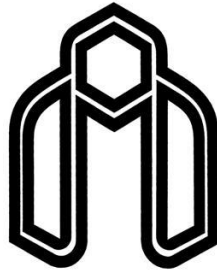


بہ نام یزدان پاکے





دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

گروه: مدیریت صنعتی

پایان نامه کارشناسی ارشد

اقدامات مدیریت ضایعات بهداشتی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره  
(مطالعه موردی بیمارستان‌های استان کرمانشاه)

مریم بابایی

استاد راهنما:

دکتر علی اکبر حسینی

استاد مشاور

دکتر محمد فتاحی حسن آباد

تیر ۹۷



شماره: ۵۷۷۱  
تاریخ: ۹/۴/۲۶

شماره:  
تاریخ:

باسمه تعالی



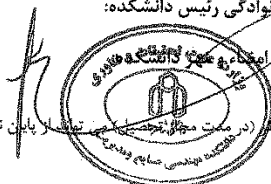
مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای بابایی مانگ هلائی مریم با شماره دانشجویی ۹۴۰۳۲۲۴ رشته: مدیریت صنعتی گرایش تولید تحت عنوان "اقدامات مدیریت صنایعات بهداشتی با استفاده از مدل تصمیم گیری چند معیاره" که در تاریخ ۱۳۹۷/۰۴/۲۵ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه: <input checked="" type="checkbox"/> نمره: <input type="checkbox"/> مردود <input type="checkbox"/>			
نوع تحقیق: <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی			
عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنمای اول	دکتر علی اکبر حسینی	استادیار	
۲- استاد راهنمای دوم	-	-	-
۳- استاد مشاور	دکتر محمد فتاحی حسن آباد	استادیار	
۴- نماینده تحصیلات تکمیلی	آقای مجید عامری	مریی	
۵- استاد ممتحن اول	دکتر رضا شیخ	دانشیار	
۶- استاد ممتحن دوم	دکتر مجتبی میرلوحی	استادیار	

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده:



توضیح: در صورتی که کسی مردود شود حداکثر یکبار دیگر (در صورت مجاز) در جلسه دفاع از پایان نامه خود دفاع نماید (دفاع مجدد نباید زودتر از ۴ ماه برگزار شود).



## سپاسگزاری

با تقدیر و تشکر شایسته از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر علی اکبر حسنی که با نکته‌های دلاویز و گفته‌های بلند، صحیفه‌های سخن را علم‌پرور نمود و همواره راهنما و راهگشای نگارنده در اتمام و اکمال پایان‌نامه بوده است.





# تعهد نامه

این جانب **مریم بابایی** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته **مدیریت صنعتی** دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه اقدامات مدیریت ضایعات بهداشتی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره (مطالعه موردی بیمارستان‌های استان کرمانشاه) تحت راهنمایی **دکتر علی اکبر حسینی** متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط این‌جانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به‌دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

## تاریخ

### امضای دانشجو

### مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.



## چکیده

زمینه و هدف: امروزه در راستای انتخاب یک روش نگهداری مناسب در مدیریت پسماندهای خدمات مراقبت بهداشتی، تصمیم برای انتخاب یک فناوری بهینه به منظور از بین بردن پسماندهای بیمارستانی یک مسئله تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره پیچیده است که شامل عوامل و معیارهای کیفی و کمی می‌باشد. بر این اساس، این پایان‌نامه یک مدل تصمیم‌گیری جدید برای انتخاب بهترین گزینه مدیریت پسماندهای بیمارستانی در شهر کرمانشاه ارائه می‌نماید.

روش کار: در این مطالعه، انتخاب فناوری‌های نگهداری پسماندهای بیمارستانی بر مبنای اطلاعات غیردقیق یا داده‌های غیرقطعی بوده و متغیرهای کلامی توسط تصمیم‌گیرندگان ( خبرگان ) به منظور ارزیابی رتبه‌ها و اوزان معیارها و گزینه‌های توصیف شده استفاده می‌گردند. بر این اساس، در این پژوهش از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل تحلیل سلسله مراتبی و ویکور فازی استفاده می‌شود. مدل از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای بدست آوردن وزن‌های مرتبط با معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی فناوری برتر نگهداشت پسماندهای خدمات مراقبت بهداشتی و از روش ویکور فازی برای ارزیابی ۴ فناوری موجود بر اساس معیارهای مذکور استفاده می‌نماید.

نتایج: نتایج مطالعه نشان داد که معیارهای "محیط زیستی" و "فنی" و "اجتماعی" مهم‌ترین معیارهای انتخاب فناوری برتر و "روش اتوکلاو" مناسب‌ترین فناوری نگهداشت و دفع پسماندهای بیمارستانی در شهر کرمانشاه می‌باشد.

نتیجه‌گیری: چارچوب پیشنهادی ارائه شده برای ارزیابی فناوری‌های نگهداری پسماندهای بیمارستانی اثربخش بوده و روش اتوکلاو، به‌عنوان بهترین راه‌حل و مناسب‌ترین گزینه از دیدگاه محیط زیستی، بهداشت عمومی و فنی برای شهر کرمانشاه محسوب شود.

**واژگان کلیدی:** نگهداشت پسماندهای بیمارستانی، کرمانشاه، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ویکور

فازی



## فهرست مطالب

### فصل اول: کلیات پژوهش

مقدمه	۲
شرح و بیان مسئله پژوهشی	۵
۱-۲- اهمیت و ارزش مسئله	۸
جمع‌بندی ادبیات موضوع:	۹
۱-۳- اهداف پژوهش	۹
۱-۴- سوالات پژوهش	۹
۱-۵- قلمرو پژوهش	۱۰
۱-۵-۱- قلمرو زمانی	۱۰
۱-۵-۲- قلمرو مکانی	۱۰
۱-۵-۳- قلمرو موضوعی	۱۰
۱-۶- محدودیتها و تنگناهای پیشروی پژوهش	۱۱
۱-۷- تعریف واژگان تخصصی پژوهش	۱۱
۱-۷-۱- پسماندهای بیمارستانی	۱۱
۱-۷-۲- مدیریت پسماندهای مراقبت بهداشتی	۱۱
۱-۷-۳- مفهوم کلی مدیریت زایدات در بیمارستانها	۱۲
۱-۷-۴- روش تحلیل سلسله مراتبی	۱۲
۱-۷-۵- روش ویکورفازی	۱۲
۱-۸- ساختار فصلهای پژوهش	۱۲
خلاصه و جمع بندی	۱۳

### فصل دوم: مرور ادبیات و پیشینه پژوهش

مقدمه	۱۶
۱-۲- تعریف پسماندهای بیمارستانی:	۱۷



- ۱۸-۱-۲ ترکیب پسماند بیمارستانی: ..... ۱۸
- ۲-۲-۲-۲ روشهای دفع پسماندهای بیمارستانی ..... ۲۷
- ۲-۲-۲-۱ بیخطر سازی مواد زائد جامد بیمارستانی از طریق اتوکلاو ..... ۲۷
- ۲-۲-۲-۲ سوزاندن ..... ۲۸
- ۲-۲-۲-۱-۲ دستگاههای زباله‌سوز ویژه مراکز درمانی بیمارستانی: ..... ۲۹
- ۲-۲-۲-۲-۲ محاسن: ..... ۳۰
- ۲-۲-۲-۳ معایب: ..... ۳۱
- ۲-۲-۳-۳ دفن ..... ۳۳
- ۲-۲-۴-۴ بازیافت ..... ۳۳
- ۲-۲-۵-۵ معیارهای تعیین بهترین تکنولوژی پالایش ..... ۳۴
- ۲-۲-۵-۱-۱ محیط زیست: ..... ۳۵
- ۲-۲-۵-۱-۱ مخاطرات زیستمحیطی و زیبایشناختی: ..... ۳۵
- ۲-۲-۵-۱-۲ جنبه بهداشتی: ..... ۳۶
- ۲-۲-۵-۱-۳ آلودگی آب ..... ۳۷
- ۲-۲-۵-۱-۴ آلودگی خاک ..... ۳۸
- ۲-۲-۵-۱-۵ آلودگی هوا ..... ۳۸
- ۲-۲-۵-۱-۶ انتشارات محیطی و باقیمانده ضایعات ..... ۳۹
- ۲-۲-۵-۱-۷ صدای اضافی ..... ۴۰
- ۲-۲-۵-۱-۸ رها سازی با اثرات سلامتی ..... ۴۰
- ۲-۲-۵-۲-۲ بعد فنی ..... ۴۱
- ۲-۲-۵-۱-۱ قابلیت اطمینان: ..... ۴۱
- ۲-۲-۵-۲-۲ اثربخشی نگهداری: ..... ۴۲
- ۲-۲-۵-۳ بعد اجتماعی: ..... ۴۳
- ۲-۲-۵-۴ بعد بازار: ..... ۴۴
- ۲-۲-۵-۵ جنبه اقتصادی: ..... ۴۴





۴۶	۲-۲-۵-۵-هزینه سرمایه گذاری
۴۶	۲-۲-۵-۶- بعد قانونی
۶۰	پیشینه خارجی
۶۲	پیشینه داخلی
۶۵	جمع بندی ادبیات موضوع

### فصل سوم: روش شناسی تحقیق

۶۸	مقدمه
۶۹	۳-۱- مدل مفهومی پژوهش
۷۱	۳-۲- نوع پژوهش
۷۲	۳-۳- روش شناسی پژوهش
۷۳	۳-۴- متغیرهای پژوهش
۷۳	۳-۵- قلمرو پژوهش
۷۴	۳-۵-۱- قلمرو زمانی
۷۴	۳-۵-۲- قلمرو مکانی
۷۴	۳-۵-۳- قلمرو موضوعی
۷۴	۳-۶- جامعه آماری
۷۸	۳-۶-۱- تکنیک ویکور
۸۳	۳-۶-۱- روش ویکور
۸۴	۳-۷- ابزارهای گردآوری اطلاعات
۸۴	۳-۷-۱- پرسشنامه
۸۴	۳-۸-۱- مصاحبه
۸۵	۳-۸- ویژگی ابزار گردآوری اطلاعات

### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها

۸۹	۴-۱- مقدمه
۹۰	۴-۳- رتبه بندی معیارها با روش ویکور فازی



۹۷	خلاصه و جمع‌بندی
<b>فصل پنجم: نتیجه‌گیری</b>	
۹۹	مقدمه
۹۹	بحث و نتیجه‌گیری
۱۰۲	۱-۵-مدل فرآیندی پژوهش
۱۰۲	۲-۵- یافته‌های پژوهش
۱۰۲	۱-۲-۵- شناسایی و تعیین معیارهای مؤثر بر مدیریت ضایعات بهداشتی
۱۰۳	۲-۲-۵- تعیین میزان اهمیت معیارها
۱۰۳	۳-۲-۵- رتبه‌بندی گزینه‌های ضایعات مراقبت‌های بهداشتی
۱۰۳	۳-۵- نوآوری پژوهش
۱۰۳	۴-۵- محدودیت‌های پژوهش
۱۰۴	۵-۵- پیشنهادهای پژوهش
۱۰۴	۱-۵-۵- پیشنهادهای اجرایی
۱۰۶	۲-۵-۵- پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی
۱۰۷	خلاصه و جمع‌بندی
۱۰۸	منابع و ماخذ



## فهرست جدول ها

- جدول (۱-۲) طبقه بندی زایدات مراکز بهداشتی درمانی (سلیمی امرود، محمد۱۳۸۴)..... ۲۴
- جدول (۲-۲) هزینه های کل یک سیستم مدیریت زباله (پراس ۱۹۹۹)..... ۴۵
- جدول (۳-۲) هزینه های ساختمان و عملیاتی برای زباله‌های بهداشتی (پراس و راش براک ص ۱۳۷، ۱۹۹۹)..... ۴۵
- جدول ۱-۳- تعیین بهترین تکنولوژی پالایش ضایعات مراقبت های بهداشتی ..... ۷۳
- جدول ۴-۴. ماتریس تصمیم فازی برای گزینه ها ..... ۹۲
- جدول ۵-۴. ماتریس تصمیم فازی برای معیارها..... ۹۲
- جدول ۶-۴. گزینه های ایده ال مثبت و منفی برای گزینه ها..... ۹۳
- جدول ۷-۴. گزینه های ایده ال مثبت و منفی برای معیارها ..... ۹۴
- جدول ۸-۴. شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R) شاخص ویکور (Q) برای گزینه ها ..... ۹۵
- جدول ۹-۴. محاسبه مقادیر شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R) برای معیارها..... ۹۵
- جدول ۱۰-۴. رتبه بندی گزینه ها براساس شاخص ویکور ..... ۹۶
- جدول ۱۱-۴. رتبه بندی معیارها براساس شاخص ویکور..... ۹۶



## فهرست شکل ها

- شکل (۱-۱) زباله‌های بالینی به ۷ دسته تقسیم‌بندی می‌شوند..... ۵
- شکل (۲-۱) مدل مفهومی تعیین بهترین تکنولوژی پسماندهای بیمارستانی ..... ۷
- شکل (۱-۳) مدل مفهومی انتخاب بهترین تکنولوژی دفع زباله بیمارستانی..... ۷۰
- فلوچارت (۱-۳) مراحل انجام روش ویکور ..... ۷۹
- فلوچارت ۱- وضعیت رابطه بین معیارها، گزینه‌ها و هدف در خصوص تصمیم‌گیری برای انتخاب فناوری برتر در حوزه نگهداشت پسماندهای بیمارستانی ..... ۸۲





# فصل اول

## کلیات پژوهش

## ۱-مقدمه

زباله‌های بیمارستانی به دلیل دارا بودن ترکیبات آلاینده و مخاطره‌آمیز زیست‌محیطی در سیستم مدیریت مواد زاید از اهمیت خاصی برخوردارند. ماهیت خطرناک این زایدات و تاثیرات سوء زیست-محیطی و بهداشتی ناشی از مدیریت نامناسب آنها، مسئولان مراکز بهداشتی و درمانی را بر آن داشته است تا در قالب وظایف و مسئولیت‌های خود علاوه بر ارائه خدمات بهداشتی و درمانی به مسئله حفظ محیط‌زیست در چارچوب اجرای مدیریت مواد زائد در سطح بیمارستان‌ها نیز نگرشی کافی داشته باشند. (فیلیپ، ۲۰۰۳)

عمده‌ترین طبقه بندی مواد زاید بیمارستانی که تا به حال بر اساس نظریه سازمان بهداشت جهانی متداول بوده است در هفت گروه به شرح زیر خلاصه می شود: (عمرانی، قاسم‌علی، ۱۳۵۹)

مواد زاید معمولی:

این زایدات شبیه زباله‌های خانگی بوده و بیشتر مربوط به قسمت‌های اداری بیمارستان هستند. از نظر حمل و نقل، مشکل خاصی ندارند و جزء مواد زاید خطرناک محسوب نمی‌شوند.

مواد زاید پاتولوژیک:

این زایدات شامل بافت‌ها و قسمت‌های اعضای مختلف بدن هستند که در عمل نمونه‌برداری یا کالبد شکافی و جراحی ایجاد می‌شوند. این زایدات به طور بالقوه‌ای امکان ایجاد بیماری داشته و عامل بیماری‌زا در آنها بسیار زیاد است.

پسماندهای رادیواکتیو:

این پسماندها شامل پسماندهای جامد، مایع و گاز آلوده به مواد رادیواکتیو هستند. کاربرد مواد رادیواکتیو در عکس‌برداری‌ها، پرتودرمانی‌ها و بعضی آزمایش‌ها معمول است.

پسماندهای شیمیایی:

این پسماندها شامل اشکال گوناگونی از پسماندهای شیمیایی بوده که به طور مثال از آزمایشگاه‌ها و فعالیت‌هایی نظیر نظافت و ضد عفونی حاصل می‌شوند.

این زایدات ممکن است خطرناک باشند. طبق موازین بین المللی، خصوصیات سمی بودن، خوردگی، قابل اشتعال بودن واکنش دهندگی، سرطان‌زایی باعث طبقه بندی مواد زاید شیمیایی در زمره مواد زاید خطرناک می‌شوند. مواد شیمیایی غیرخطرناک، موادی هستند که خصوصیات فوق را نداشته باشند. مثل قندها، آمینواسیدها و بعضی از نمک‌های معدنی و آلی.

پسماندهای عفونی:

طبق تعریف پسماندهای عفونی، پسماندهایی هستند که قادرند حداقل یک بیماری عفونی را منتقل سازند.

طبق طبقه‌بندی سازمان حفاظت محیط‌زیست و سازمان بهداشت جهانی، پسماند عفونی حداقل شامل مواد زاید آزمایشگاهی نظیر محیط‌های کشت، مواد زاید بخش‌های جراحی و کالبد شکافی و بخش‌های ایزوله است، که بیماران عفونی در آن بستری می‌شوند. مواد زایدی که از بخش‌های همودیالیز بیماران به دست می‌آید (مثل فیلترها ولوله‌ها، حوله‌های یکبار مصرف، روپوش‌ها، پیش-بندها و دستکش‌ها و...) و نیز مواد زاید حیوانات تلقیح شده در زمره این گروه زایدات قرار دارند.

زباله های دارویی:

شامل داروهای فاسد شده، یا هر دارویی که به دلیلی از رده خارج شده است

زباله های نوک تیز:

اشیاء تیز و برنده، مانند وسایل جراحی، چاقو، تیغه، سرنگ و سوزنها

امروزه در کشورهای در حال توسعه، در نتیجه رشد جمعیت و صنعتی شدن سریع، مدیریت ضایعات مراقبت‌های بهداشتی<sup>۱</sup> به یک مسئله محیطی و سلامت عمومی بسیار وخیم و تعیین‌کننده تبدیل شده است. مدیریت ضایعات نادرست می‌تواند باعث آلودگی محیطی، بوی نامطبوع، و رشد حشرات، جانوران موزی و انگل‌ها شود؛ ممکن است منجر به انتقال بیماری‌هایی خطرناکی نظیر تیفوئید، وبا، هپاتیت از طریق تماس زخم‌های باز با خون منتقل شود (عبدالله، ابو‌قودیس، نیک نورالعینی ۲۰۰۸). برای بهبود

---

<sup>۱</sup> - (health-care waste)

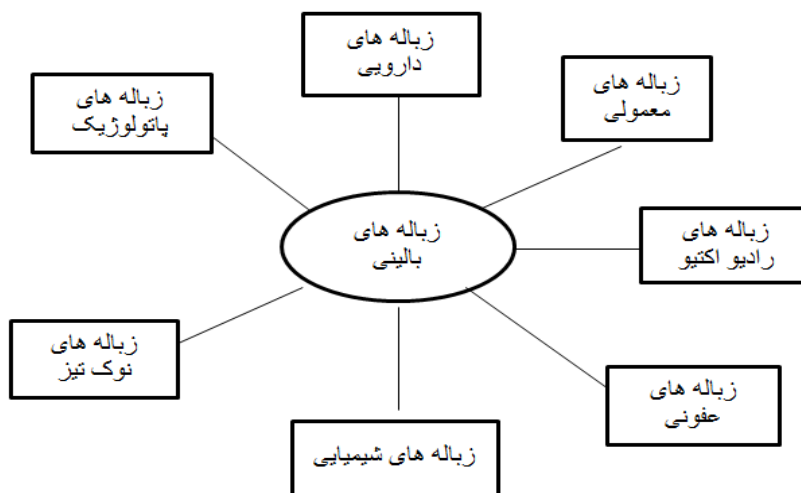
مدیریت ضایعات بهداشتی، برخی مطالعات و تحقیقات قبلی در متون قبلی، اهمیت تکنیک‌های مناسب برای رفتار با ضایعات را نشان داده‌اند (دیازل و دورسون ۲۰۰۵). اگرچه در کشورهای در حال توسعه زیادی، هنوز ضایعات پزشکی مدیریت می‌شوند و با هم و سایر ضایعات مرتب می‌شوند، بنابراین مطرح کردن ریسک‌های سلامتی مهم به کارگران شهرداری و جمعیت عمومی و محیط لازم است (سوارس و پاتوری ۲۰۱۱). مطابق با تحقیق سازمان بهداشت جهانی<sup>۲</sup> بر روی مدیریت ضایعات مراقبت‌های بهداشتی در ۲۲ کشور در حال توسعه، نسبت موسسات مراقبت سلامتی با روش‌های دفع ضایعات نامناسب بین ۱۸٪ و ۶۴٪ بوده است (لیو و شان ۲۰۱۴). ضایعات مراقبت‌های بهداشتی می‌تواند به عنوان هر ضایعه‌ای که توسط تاسیسات مراقبت بهداشتی و تاسیسات آزمایشگاهی که در بیمارستان‌ها هستند معرفی شوند و به طور بالقوه برای سلامت انسان خطرناکند (سازمان جهانی بهداشت ۲۰۰۴). اجسام تیز، مایعات بدن، مواد لباس و پوشش، دستمال کاغذی‌های استفاده شده برای جراحی بدن، شیمیایی، دارویی، وسایل پزشکی، و مواد رادیواکتیو را شامل می‌شود (مانگا و اوهارو ۲۰۱۱). مطابق با آیین نامه طبقه‌بندی ضایعات پزشکی چین (یانگ و جانگ ۲۰۰۹)، ضایعات موسسات مراقبت‌های بهداشتی به ۵ گروه اصلی طبقه بندی شده‌اند، شامل: بافت انسانی، زباله عفونی، اشیاء تیز، زباله شیمیایی، زباله دارویی. اگرچه مدیریت مناسب ضایعات مراقبت‌های بهداشتی، فعالیت‌هایی را در بر می‌گیرد، این بررسی روی رفتار و دفع نهایی ضایعات پزشکی تمرکز می‌کند.

در زمان انتخاب تکنولوژی‌ها برای ضایعات مراقبت‌های بهداشتی، تصمیم‌گیرندگان باید معیارهای مهم مختلف یا فاکتورهای هم‌زمان برای خروجی‌های موفق و تصمیمات بهینه را در نظر بگیرند. در طول فرایند ارزیابی، تعداد زیادی فاکتور مانند هزینه سرمایه، باقیمانده‌های ضایعات، آنچه از اثرات سلامت آزاد می‌شود، اطمینان، رفتار اثربخش، خطرات شغلی، پذیرش عمومی را در برمی‌گیرد (لیو و دورسون ۲۰۱۳). اغلب آنها تناقض دارند یا حتی در تعارض با هم هستند. هر تکنولوژی رفتار عملکرد متفاوت برای هنرنگرش ارزیابی دارد. هیچ گزینه دفع ضایعات مراقبت‌های بهداشتی وجود ندارد که مناسب

---

<sup>2</sup> - (World Health Organization)

همه معیارهای مرتبط باشد. بنابراین ارزیابی تکنولوژیهای رفتار ضایعات مراقبت‌های بهداشتی که نیاز به حذف معیارهای متعارض متعدد با درگیری یک گروه از متخصصان دارند، می‌تواند به عنوان یک مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره پیچیده<sup>۳</sup> در نظر گرفته شود. برای سهولت رویه انتخاب تکنولوژی رفتار ضایعات مراقبت‌های بهداشتی و اتخاذ تصمیم درست، یک رویکرد کارآمد و سیستماتیک مورد نیاز است.



شکل (۱-۱) زباله‌های بالینی به ۷ دسته تقسیم‌بندی می‌شوند

### شرح و بیان مسئله پژوهشی

در این پژوهش، ضایعات بهداشتی با توجه به مجموعه معیارهای ارائه شده در ادبیات موضوع و نظرات خبرگان، مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. پس از ارزیابی، با توجه به وضعیت ثبت شده، گزینه مناسب برای مدیریت ضایعات انتخاب خواهد شد. گزینه‌های مدیریت ضایعات نیز توسط خبرگان و با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در ادبیات موضوع تعیین خواهند شد. با توجه به انجام ارزیابی توسط - خبرگان با استفاده از متغیرهای زبانی و مواجه با عدم قطعیت در فرایند ارزیابی و داده‌های ناتمام، از رویکرد فازی برای نمایش عدم قطعیت داده‌ها استفاده خواهد شد. سپس از یک روش تصمیم‌گیری

<sup>3</sup>-(multi-criteria decision making)

چند معیاره با امکان رتبه‌بندی کامل، برای تعیین اولویت گزینه‌های مدیریت ضایعات استفاده خواهد شد.

معیارهای این تحقیق عبارت است از: معیار فنی، محیط زیست، اجتماعی، اقتصادی، بازار و قانون که هر کدام از معیارها با استفاده از ادبیات تحقیق و نظرات خبرگان بدست آمده‌اند.

گزینه‌های دفع زباله‌های بیمارستانی عبارتند از: اتوکلاو، سوزاندن، دفن کردن، بازیافت.

اتوکلاو دستگاهی است که در درجه حرارت حدود ۱۶۰ درجه سانتیگراد و فشار بالا و از طریق ایجاد بخار قادر به گندزدایی می‌باشد. (مجلسی منیره، ۱۳۷۶)

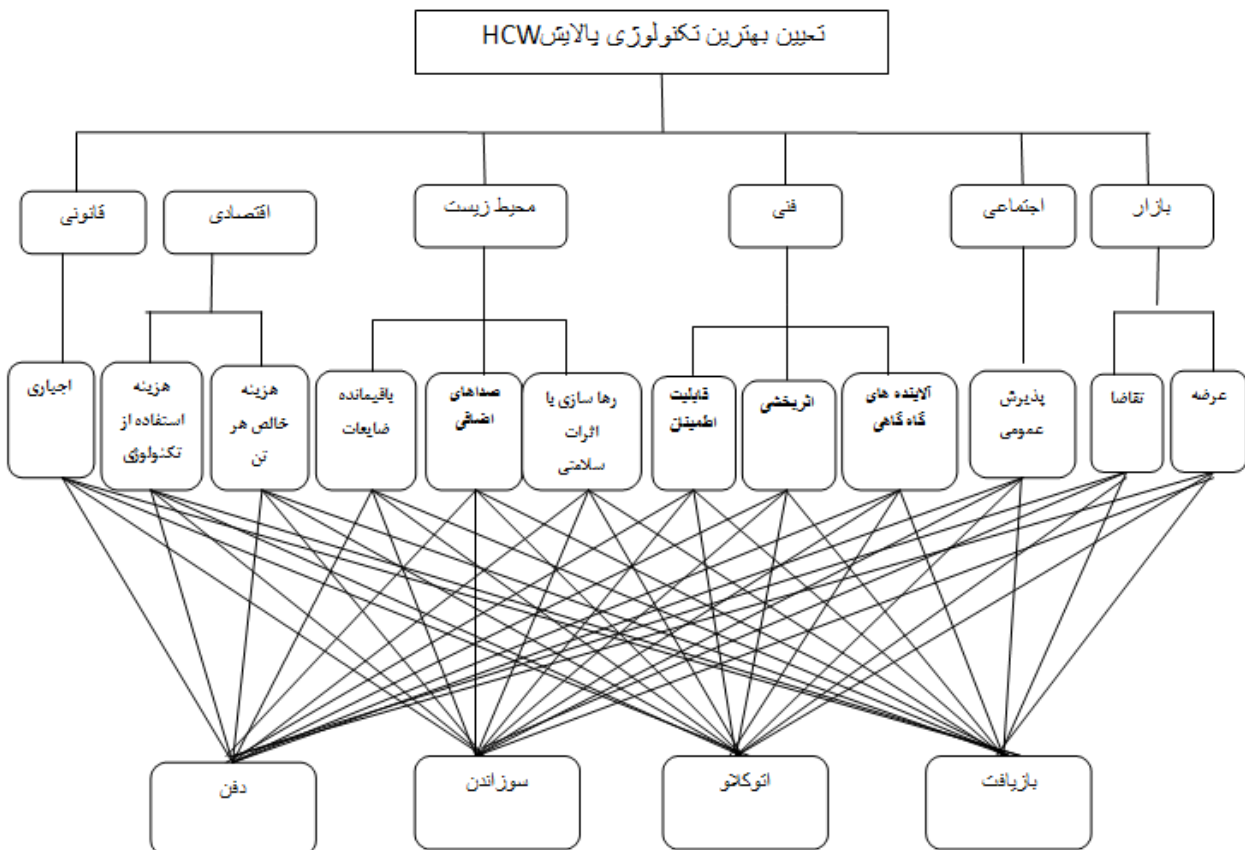
دفن بهداشتی زباله، عملیات مهندسی خاصی است که بر اساس آن زباله را چنان در دل خاک مدفون می‌کند که لایه بندی و پوشش آنها هیچ زبانی به محیط زیست، انسان و دیگر موجودات زمین نرساند. (عمرانی، قاسم‌علی، ۱۳۵۹)

زباله‌سوز روش پر خرج و گرانی است که نیاز به نظارت و کنترل دقیق متخصصین و کارکرد ماهرانه کارگران آموزش‌دیده دارد تا بطور مستمر بتواند سه فاکتور مهم و مؤثر در احتراق کامل، یعنی حرارت، اکسیژن و زمان تلاطم مواد زائد را تحت نظارت و کنترل داشته باشد. زباله‌سوزها زمانی حداکثر کارایی و بازدهی را دارا می‌باشند که اولاً ظرفیت بالا داشته باشند و ثالماً مواد زائد موردنظر دارای ارزش حرارتی مناسب باشند یعنی سوختن مواد به اندازه کافی حرارت ایجاد کرده و دارای احتراق کامل باشد، بطوری که ابتدا رطوبت مواد موجود در مواد زائد بخار شده و درجه حرارت برای سوزاندن کامل مواد بدون نیاز به سوخت کمکی کافی باشد. در کشورهای صنعتی انواع مختلف زباله‌سوز برای سوزاندن مواد زائد بیمارستانی وجود دارد که مناسب‌ترین نوع می‌باشد. دستگاه طوری ساخته شده که که گردش کوره ایجاد تلاطم در ماده زائد می‌کند. (عبدلی، محمدعلی، ۱۳۷۲)

## روش ویکور فازی:

تکنیک ویکور یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره برای حل یک مسئله تصمیم‌گیری گسسته با معیارهای نامتناسب (واحدهای اندازه‌گیری مختلف) و متعارض است که توسط آپرکویچ و زنگ ایجاد شد.

این روش روی دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند. به طوری که قادر است تصمیم‌گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. در اینجا جواب سازشی نزدیکترین جواب موجه به جواب ایده آل است. مزیت مدل ویکور این است که الزاما در این مدل جهت ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارها نیازی به استفاده از نظرات کارشناسان نیست بلکه می‌توان از داده‌های خام استفاده کرد.



شکل (۱-۲) مدل مفهومی تعیین بهترین تکنولوژی پسماندهای بیمارستانی

## ۱-۲- اهمیت و ارزش مسئله

امروزه مواد زاید بیمارستانی که جزء زایدات خطرناک طبقه‌بندی می‌شوند، یکی از معضلات محیط-زیستی جوامع محسوب می‌شوند. لذا، توجه به مدیریت صحیح پسماندهای بیمارستانی به دلیل دارا بودن پتانسیل عفونت‌زایی و وجود زایدات خطرناک بسیار حائز اهمیت است.

کنترل مواد زاید جامد به ویژه زباله‌های سمی و خطرناک که بخشی از آن‌ها را زباله‌های بیمارستانی تشکیل می‌دهند، بسیار مهم است. به دلیل وجود بیماری‌های عفونی در بیمارستان‌ها، متنوع بودن و دفع نامطلوب مواد زاید، دارا بودن انواع مختلف باکتری‌ها و ویروس‌ها، درجه آلودگی بالا، تولید بو، همچنین عمده تمرکز بر ارزیابی وضعیت ضایعات بوده و کمتر به مقوله انتخاب استراتژی مناسب برای مدیریت ضایعات پرداخته شده است. انجام این مطالعه ضرورت دارد.

مواد زائد جامد هم اکنون در چارچوب برنامه‌های زیست‌محیطی اهمیتی ویژه یافته‌اند. رشد و بالارفتن میزان مصرف، پیشرفت صنعت و تکنولوژی از یک سو و رشد فزاینده جمعیت جهان از سوی دیگر، در سال‌های اخیر باعث ازدیاد روزافزون مواد زائد جامد شده است. مساله پاکسازی محیط از مواد زائد جامد یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که کشور ما نیز با آن مواجه است، اینگونه مواد ممکن است زباله‌های خانگی، نخاله‌های ساختمانی، زباله‌های صنعتی، پسماندهای بیمارستانی و یا انواع دیگر باشند. در این پژوهش زباله‌های بیمارستانی که در تقسیم‌بندی‌های مواد زائد در ردیف مواد زائد ویژه طبقه‌بندی می‌شوند مورد توجه قرار گرفته‌اند. زباله‌های بیمارستانی شامل پسماندهایی هستند که از بخش‌های مختلف یک بیمارستان قابل تولید خواهند بود. تکنیک‌های ریاضی زیادی برای حل مسائل مدیریت ضایعات مراقبت‌های بهداشتی برخاسته از مناطق و کشورهای مختلف ارائه شده‌اند و به کار رفته‌اند. مشکل اصلی که روش‌های تحلیل تصمیم موجود دارند، این است که بیشتر آنها نمی‌توانند روابط متعامل و پیچیده میان سطوح عمودی مختلف معیارها را تحلیل کنند. اگرچه تصمیم برای شناسایی مناسب‌ترین تکنولوژی دفع ضایعات مراقبت‌های بهداشتی نیاز به یک مدل تصمیم دارد که فقط تحلیل‌ها را اجرا کند. بعلاوه در بسیاری از موقعیت‌های زندگی واقعی، قضاوت تصمیم‌گیرندگان



اغلب مبهم است و سخت است که ترجیحات با یک ارزش عددی شناسایی شود. به همین دلیل تصمیم‌گیرندگان اغلب به رتبه‌بندی گزینه‌ها و وزن‌های مرتبط با معیار در مسئله، با استفاده از اصطلاحات زبان‌شناختی به جای ارزش‌های عددی گرایش دارند. برای پاسخگویی به این الزامات، این مقاله می‌خواهد یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره مرکب جدید شامل تکنیک ویکور فازی برای غلبه بر محدودیت‌های مدل‌های تصمیم متداول ارائه کند که می‌تواند به طراحان مهندسی برای تحلیل روابط متعامل کمک کند.

### **جمع‌بندی ادبیات موضوع:**

نیاز به توسعه مدل‌های بومی با توجه به الزامات فضای تصمیم‌گیری در کشور ایران برای مقوله مدیریت سیستم‌های ضایعات بهداشتی در مطالعات انجام شده، عمده تمرکز بر ارزیابی وضعیت ضایعات بوده و کمتر به مقوله انتخاب استراتژی مناسب برای مدیریت ضایعات نظیر بازیافت، بی‌خطرسازی و دفع پرداخته شده است.

#### **۱-۳- اهداف پژوهش**

هدف اصلی این مطالعه انتخاب روش مناسب دفع پسماند بیمارستانی و همچنین رتبه‌بندی روش‌های دفع با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (ویکور فازی) می‌باشد. با توجه به موضوع تحقیق سعی شده تا با بررسی مطالعات انجام شده و از طریق مصاحبه‌های میدانی با کارشناسان مربوطه و مطلع، عوامل و معیارهایی که در دفع زباله نقش مهمی دارند را شناسایی کرده تا مورد ملاحظه قرار گیرد. سپس با تعیین میزان اهمیت هر معیار گزینه‌های موجود را رتبه‌بندی و مناسب‌ترین روش را انتخاب نماییم.

#### **۱-۴- سوالات پژوهش**

جهت دستیابی به اهداف این تحقیق تلاش شده است تا به سؤالات زیر پاسخ مناسبی داده شود. دو

سؤال اصلی مطرح شده در این پژوهش بدین شرح است:

سؤال اصلی:

مناسب‌ترین روش دفع زباله با کمک تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره کدام است؟

سوال فرعی :

کدام معیارها در انتخاب مناسب‌ترین روش دفع زباله مهم‌تر هستند؟

#### ۱-۵- قلمرو پژوهش

اصولاً در هر پژوهشی چارچوبهای زمانی، مکانی و موضوعی را باید به‌طور دقیق تعیین نمود. به‌طور طبیعی هر پژوهشی دارای یک سری محدودیت‌ها مانند محدودیت‌های زمانی، هزینه‌ای و ... است که مانع از انجام گسترده آن می‌شود. به همین دلیل است که بدون توجه به عوامل فوق نمی‌توان یک پژوهش را خوب و یا بد ارزیابی کرد. بدیهی است این پژوهش نیز از این قاعده مستثنا نبوده و برای مقابله با این محدودیت‌ها قلمروهای زمانی، مکانی و موضوعی برای آن تعریف شده است که در ادامه به تشریح این قلمروها پرداخته می‌شود.

#### ۱-۵-۱- قلمرو زمانی

پژوهش فوق به‌صورت مقطعی بوده و از زمان شروع مطالعات مقدماتی تا مرحله تجزیه و تحلیل داده‌ها حدوداً یک سال (از تاریخ ۹۶/۳ تا ۹۷/۳) به طول انجامید.

#### ۱-۵-۲- قلمرو مکانی

پژوهش حاضر به دنبال یافتن و رتبه‌بندی گزینه‌های دفع زباله‌های بهداشتی بوده است. قلمرو مکانی این پژوهش بیمارستان‌های استان کرمانشاه و جامعه پژوهش کارشناسان بهداشت محیط این بیمارستان‌ها بوده است.

#### ۱-۵-۳- قلمرو موضوعی

این پژوهش به رتبه‌بندی گزینه‌های مربوط به تعیین تکنولوژی مناسب برای دفع زباله‌های بهداشتی با استفاده از روش ویکور فازی پرداخته است، که در ابتدا شاخص‌های مناسب برای ارزیابی تکنولوژی‌ها

و سپس رتبه‌بندی گزینه‌ها برای تعیین بهترین تکنولوژی دفع پسماند بهداشتی با استفاده از روش ویکور فازی انجام شده است. بنابراین قلمرو موضوعی این پژوهش در حوزه رتبه بندی این گزینه‌ها قرار گرفته است.

#### ۱-۶- محدودیت‌ها و تنگناهای پیش‌روی پژوهش

در زمینه‌ی تعیین بهترین تکنولوژی نگهداشت و دفع پسماند بیمارستانی در استان کرمانشاه تا به حال تحقیقات زیادی صورت نگرفته است و تنها به بررسی کمی زباله‌ها توجه شده است، مسئله فقدان تحقیقات مشابه یکی از مشکلات تحقیق بوده است. همچنین عدم امکان دسترسی به برخی منابع و اطلاعات موردنیاز نیز از محدودیت‌های این پژوهش بوده است.

#### ۱-۷- تعریف واژگان تخصصی پژوهش

واژگان تخصصی واژگانی هستند که به فهم و درک بهتر موضوع پژوهش کمک می‌کنند. واژگان تخصصی که

برای این پژوهش در نظر گرفته شده است به شرح زیر است:

#### ۱-۷-۱- پسماندهای بیمارستانی

شامل هر نوع ضایعات تولید شده به وسیله تجهیزات و وسایل مراقبت بهداشتی و تجهیزات آزمایشگاهی در حال فعالیت در مجموعه‌های بیمارستانی است که به صورت بالقوه می‌توانند برای سلامتی انسان خطرناک باشند. (چن لیو وهمکاران ۲۰۱۳)

#### ۱-۷-۲- مدیریت پسماندهای مراقبت بهداشتی

(پسماندهای بیمارستانی) اشاره به مدیریت ضایعات تولید شده از طریق انسان و فعالیت های دام- پزشکی دارد و شامل تشخیص، پیشگیری، مراقبت‌های درمانی و دارویی و فعالیت‌های آزمایشگاهی و تحقیقاتی است (هاگن وهمکاران ۲۰۰۱)

### ۱-۷-۳- مفهوم کلی مدیریت زایدات در بیمارستان‌ها

در مجموع شامل آموزش همگانی، کاهش تولید، ذخیره سازی، جمع‌آوری حمل و نقل، پردازش و دفع اینگونه زایدات در چارچوب ملاحظات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و فنی بوده و وجود قوانین مدون و کارآمد در جامعه می‌تواند ضمن تاثیر مثبت در کاهش تولید اینگونه زایدات، موجبات افزایش بهره‌وری ملی و نیز کاهش اثرات نامطلوب ناشی از دفع غیر اصولی زایدات بر بهداشت عمومی و محیط‌زیست جامعه را نیز به همراه داشته باشد. (گاروینگ ۱۹۹۵)

### ۱-۷-۴- روش تحلیل سلسله مراتبی

روش تحلیل سلسله مراتبی برای وزن دهی شاخص‌ها (معیارها) روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه برای محاسبه وزن معیارها می‌باشد.

### ۱-۷-۵- روش ویکورفازی

اولین بار توسط اپرکویک ارائه شد. در این روش ما می‌توانیم از داده‌هایی که دقت کافی ندارند استفاده کنیم. روش ویکور فازی به تصمیم‌گیرنده اجازه می‌دهد تا جواب‌های ترجیحی را برای محیط سازمانی واقعی تعیین کند. (چن و وانگ، ۲۰۰۹)

### ۱-۸- ساختار فصل‌های پژوهش

پژوهش حاضر در پنج فصل نگارش شده است. پس از بیان کلیات، اهداف مورد نظر و ضرورت انجام تحقیق در فصل اول، در فصل دوم مختصری از مطالعات انجام شده در زمینه‌ی پسماندهای بیمارستانی ارائه گردیده است. در فصل سوم به تشریح روش‌شناسی پژوهش پرداخته شده و جامعه‌ی آماری، ابزار و روش گردآوری اطلاعات، نیز روش تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد بحث قرار گرفته است.

در فصل چهارم به تحلیل یافته‌ها پرداخته شده است. در این فصل ابتدا معیارها با به کارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی وزن‌دهی شده و سپس با استفاده از روش ویکور فازی گزینه‌ها رتبه‌بندی شده - است. در فصل پنجم نتایج کلی به همراه پیشنهاداتی جهت پژوهش‌های آتی گردآوری شده است. در نهایت نیز منابع، مأخذ ارائه گردیده است.

### **خلاصه و جمع‌بندی**

این فصل پس از ارائه مقدمه با شرح و بیان مسئله آغاز شد و سپس اهمیت و ارزش پژوهش بیان گردید. در

ادامه کاربرد نتایج پژوهش، اهدافی که از انجام پژوهش دنبال شده است و سؤالات متناسب با اهداف و پس از آن، قلمرو موضوعی، مکانی و زمانی ارائه گردید. همچنین روش انجام پژوهش، ابزار مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌طور مختصر ذکر شد. سپس واژه‌های کلیدی که در متن پژوهش مورد استفاده قرار گرفته، تعریف گردیده است و در بخش پایانی فصل، ساختار فصل‌های پژوهش ارائه گردید.



## فصل دوم

### مرور ادبیات و پیشینه پژوهش

## مقدمه

زباله‌های بیمارستانی: شامل پسماندهای عادی، بافت‌های و نسوج آسیب‌دیده؛ پسماند شیمیایی، عفونی، دارویی، رادیواکتیو، ظروف و وسایل مستعمل است. زایدات مراکز درمانی و بهداشتی، که بیشتر در بیمارستان‌ها، آزمایشگاه‌ها و درمانگاه‌ها تولید می‌شوند، به علت آلوده بودن و همچنین زیان‌های ناشی از عدم مدیریت بهداشتی، باعث ازدیاد و اشاعه انواع بیماری‌های خطرناک و مسری شده و تهدیدی جدی برای سلامت انسان و محیط‌زیست است.

روش‌های مختلفی برای دفع این زایدات بیمارستانی در ایران و همچنین در کشورهای اروپایی به کار می‌رود. برای این کار ابتدا مواد زاید جامد بیمارستانی، تعریف شده و ترکیب آن‌ها مشخص می‌گردد و شیوه‌های بی‌خطر سازی و گندزدائی و دفع بهداشتی این مواد صورت می‌گیرد. امروزه برای دفع نهایی مواد زائد بهداشتی از روش بی‌خطر سازی و سیستم غیرسوزی و نهایتاً دفن بهداشتی نیز استفاده می‌شود.

یکی از مراکز تولید پسماندهای شهری، بیمارستان‌ها، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، درمانگاه‌ها، مطب پزشکان، کلینیک‌ها، مراکز تحقیقاتی پزشکی، داروخانه‌ها و خانه سالمندان می‌باشد. مواد زاید تولید شده در این مکان‌ها را مواد زاید جامد بهداشتی درمانی گویند.

بیمارستان‌ها و مراکز درمانی مهم‌ترین مراکز تولید پسماندهای بیمارستانی هستند. مدیریت پسماندهای بهداشتی درمانی شامل کنترل تولید، ذخیره سازی یا نگهداری موقت و جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع است. جلوگیری از تولید مواد زائد و مراقبت‌های پس از دفع و تصفیه مقدماتی، از ویژگی‌های مدیریت مواد زائد بهداشتی درمانی است که به دلیل مخاطره آمیز بودن این مواد، در این سیستم‌های مدیریتی مورد تاکید قرار گرفته است.

موارد مهم مدیریتی در این سیستم‌ها عبارتند از:

۱. کاهش در مبداء تولید و جلوگیری از تولید بیش از حد پسماند
۲. تصفیه مقدماتی مواد مخاطره آمیز به منظور کاهش یا حذف پتانسیل خطرزایی



۳. ذخیره سازی و نگهداری موقت
۴. بسته‌بندی و بر چسب‌گذاری بر روی بسته‌ها حاوی پسماند ( مشخص نمودن نوع پسماند، تاریخ تولید، محل تولید، وزن پسماند) و...
۵. نگهداری و جداسازی و تفکیک مواد در مبداء تولید و جلوگیری از مخلوط شدن پسماندهای عفونی و مخاطره آمیز با سایر پسماندها
۶. بی خطر سازی به روش غیرسوز
۷. جابجایی
۸. حمل و نقل
۹. دفع نهایی (عبدلی، محمدعلی، ۱۳۷۲)

#### ۲-۱- تعریف پسماندهای بیمارستانی:

در بیمارستان ها و مراکز درمانی، طیف گسترده ای از پسماند، تولید می‌شود. پسماندهای حاصل از قسمت‌های اداری و آشپزخانه از نوع پسماند عادی و خانگی است. در حالی که پسماندهای ناشی از اطاق عمل، کاملاً عفونی بوده و جزء پسماند عفونی و خطرناک به حساب می‌آید.

مفهوم کلی مدیریت زایدات در بیمارستان‌ها در مجموع شامل آموزش همگانی، کاهش تولید، ذخیره سازی، جمع‌آوری حمل و نقل، پردازش و دفع اینگونه زایدات در چارچوب ملاحظات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و فنی بوده و وجود قوانین مدون و کارآمد در جامعه می‌تواند ضمن تاثیر مثبت در کاهش تولید اینگونه زایدات، موجبات افزایش بهره‌وری ملی و نیز کاهش اثرات نامطلوب ناشی از دفع غیر اصولی زایدات بر بهداشت عمومی و محیط زیست جامعه را نیز به همراه داشته باشد.

(گاروینگ ۱۹۹۵)

در تمامی بیمارستان‌ها پسماندهای خانگی تولید می‌شود. اجزایی مانند کاغذ، مقوا، کارت، مواد پلاستیکی، پسماندهای آشپزخانه، قوطی‌های کمپوت و کنسرو، میوه و گل، شیرینی و... در پسماندهای بیمارستان‌ها وجود دارد.

این مواد در صورتی که با مواد خطرناک و عفونی مخلوط نشود، بی خطر بوده و می توان آن ها را همانند پسماندهای خانگی، جمع آوری و حمل و دفع نمود. به این مواد، مواد زاید مشابه پسماند خانگی گویند.

اضافه بر موارد فوق الذکر، پسماندهای خطرناک هم در بیمارستان ها، تولید می گردد. نوع این مواد به نوع فعالیت بیمارستان بستگی دارد. برای مثال پسماند تولیدی در بیمارستان عمومی با بخش های مختلف با پسماند تولیدی در بیمارستان های روانی یا بیمارستان زنان و زایمان فرق خواهد داشت. به این نوع پسماندهای تولیدی خطرناک، پسماندهای ویژه بیمارستانی گویند.

## ۲-۱-۱ ترکیب پسماند بیمارستانی:

در کشورهای مختلف طبقه بندی های متفاوتی نسبت به پسماندهای بیمارستانی ارائه گردیده است. این تقسیم بندی ها بر اساس یکی از سه روش زیر است:

ا. تقسیم بندی بر اساس روش دفع

ب. تقسیم بندی بر اساس درجه خطرزایی

ت. تقسیم بندی بر اساس منبع تولید

مثلاً در برخی کشورهای اروپایی بر اساس منبع تولید، پسماندهای بیمارستانی به شکل زیر تقسیم بندی شده است:

۱. پسماند ویژه بیمارستانی

۲. پسماند آشپزخانه و پسماندهای مشابه پسماند خانگی

۳. سایر پسماندها (عمرانی، قاسم علی، ۱۳۶۹)

پسماند بیمارستانی بر اساس احتمال خطری که ایجاد می کنند به صورت زیر طبقه بندی می شوند:

۱- پسماند شبیه مواد خانگی

۲- پسماند ویژه بیمارستانی

تنها پسماندهای مخصوص بیمارستانی هستند که احتمال خطرزایی آنان بیش از پسماندهای عادی است. به همین دلیل تعیین نوع پسماند بیمارستانی در مقایسه با پسماند خانگی بسیار مهم است. طبقه بندی پسماندهای بیمارستانی:

طبقه بندی و جداسازی پسماندهای بیمارستانی به دلایل زیر الزامی است:

از بعد بهداشتی و زیست محیطی برای تأمین سلامت شاغلین، بیماران، همراهان، ملاقات کنندگان، عدم تداخل مواد، کنترل بهینه جمع‌آوری، دفع و تصفیه.

از بعد اقتصادی و تکنیکی شامل درآمدهای حاصل از فروش موادی که می‌توانند باز یافت شوند، صرفه جویی در حمل و نقل و مواد ضد عفونی کننده، انضباط شغلی، سهولت بارگیری و دفع.

پسماندهای بیمارستانی شامل هر نوع ضایعات تولید شده به وسیله تجهیزات و وسایل مراقبت بهداشتی و تجهیزات آزمایشگاهی در حال فعالیت در مجموعه‌های بیمارستانی است که به صورت بالقوه می‌توانند برای سلامتی انسان خطرناک باشند. (چن لیو و همکاران ۲۰۱۳)

الگوهای جهانی مختلفی به منظور تقسیم‌بندی این پسماندها ارائه شده است، که در ذیل به چند مورد از آنها اشاره می‌کنیم.

مواد زاید عفونی طبق نظریه لیبرمن در ۱۲ نوع مشخص طبقه بندی شده اند: (کریم زادگان، ۱۳۷۵)

۱- پسماند بخش‌های ایزوله:

بیماران این بخش به دلیل داشتن بیماری عفونی قابل انتقال، از سایر بیماران مجزا شده‌اند. بدیهی است از نظر انتقال ویروس ایدز هپاتیت ب مراقبت‌های لازم در دفع زباله‌های خونین و مایعات بدن بیماران بستری در بیمارستان‌ها و بخش‌های ایزوله ضرورت کامل دارد.

۲- پسماند محیط‌های کشت و دیگر عوامل عفونی:

این مواد از آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، آزمایشگاه‌های پاتولوژی و میکروبی شناسی و تحقیقاتی تولید می‌شوند که شامل کشت‌های تهیه شده از نمونه‌های اخذ شده از بیماران است.

نمونه‌های نگهداری شده برای تحقیق و زایدات فرآورده‌های معین دارویی، قسمت دیگری از این مواد زاید عفونی قلمداد می‌شوند.

### ۳- فرآورده های خونی:

این گونه زایدات توسط بانک‌های خون، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، مراکز دیالیز و شرکت‌های دارویی تولید می‌شوند. این مواد به طور بالقوه عفونی بوده و امکان وجود عوامل بیماری‌زا در آن‌ها بسیار زیاد است. این مواد ممکن است علاوه بر ویروس ایدز و هیپاتیت، سایر بیماری‌های قابل انتقال به وسیله خون نظیر مالاریا، سرخجه مادرزادی و... را منتقل کنند.

### ۴- پسماند ناشی از اعمال جراحی و کالبد شکافی:

پسماند که در جریان عمل جراحی و کالبد شکافی به دست می‌آید، همراه با عوامل بیماری‌زا به عنوان مواد زاید عفونی تلقی می‌شوند. از دیدگاه مراقبت‌های جهانی تمام مواد زایدی را که در تماس با خون و جریان خون هستند باید به عنوان پسماند عفونی تلقی کرد.

### ۵- پسماندهای آلوده آزمایشگاهی:

این دسته از پسماندها، ظروف کشت و وسایلی را که برای تهیه محیط کشت و انتقال آن‌ها به کار می‌رود، شامل می‌شوند. بدیهی است پارچه‌هایی که در تماس با محیط‌های کشت هستند نیز آلوده هستند.

در هر صورت موادزاید آزمایشگاهی شامل تمام مواد زایدی هستند که در تماس با عوامل بیماری‌زا بوده و ممکن است حاوی کشت‌ها و نمونه‌های آزمایشگاهی آلوده باشند.

### ۶- وسایل آلوده نوک تیز و برنده:

مثل سوزن‌ها و سرنگ‌ها، شیشه‌های شکسته، چاقوهای جراحی و نظایر آن‌ها.

### ۷- پسماند بخش دیالیز:

این مواد زایداتی هستند که در اثر تماس با خون بیماران همودیالیز به وجود آمده و شامل وسایل، و ابزار و موادی هستند که به علت مصرف در این بخش ایجاد می‌شوند.

#### ۸- پسماندهای آلوده بخش نگهداری حیوانات:

این مواد شامل لاشه و قسمت‌های مختلف آلوده حیواناتی است که جهت انجام آزمایش‌های مختلف تحقیقاتی در معرض عوامل بیماری‌زا قرار می‌گیرند.

#### ۹- پسماندهای بیولوژیک و دارویی:

این پسماندها شامل واکسن‌ها و سایر مواد زایدی هستند که در جریان تولید فرآورده‌های بیولوژیک شرکت‌های دارویی تولید می‌شوند. این مواد به علت عدم استاندارد بودن یا گذشت تاریخ مصرف و خروج از رده به بازار، دور ریخته می‌شوند.

بیمارستانها و مراکز تحقیقاتی، بیولوژیک، کلینیک‌ها، داروخانه‌ها و... منبع اصلی مواد زاید بیولوژیک مخاطره آمیز هستند. از جمله خصوصیات مهم مواد زاید بیولوژیک، قدرت آلوده‌سازی، عفونت‌زایی و ایجاد مسمومیت برای موجودات زنده است.

مواد زایدی که در این گروه قرار می‌گیرند عبارتند از:

بافت‌های بدخیم حاصل از جراحی، مواد آلوده مثل سوزن‌ها، باندها و... مواد زاید بیولوژیک به عنوان محصول فرعی حاصل از فرآیندهای بیولوژیک یک کارخانه نیز می‌تواند باشد.

#### ۱۰- پسماند غذایی و سایر فرآورده‌های آلوده:

این مواد زاید شامل مواد غذایی آلوده (پسمانده غذایی بیماران عفونی)، داروها و مواد بهداشتی که آلوده و غیر قابل مصرف تشخیص داده شده‌اند، هستند.

#### ۱۱- لوازم و ابزار آلوده:

وسایلی که در آزمایشگاه‌های پزشکی و میکروبیولوژی و تحقیقاتی که با عوامل عفونی در تماس بوده و در تولید و آزمایش فرآورده‌های دارویی، آلوده می‌شوند در این گروه قرار می‌گیرند. اگر قرار است این وسایل ضد عفونی شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند، دقت لازم در خصوص رفع آلودگی از آن‌ها ضروری است.

#### ۱۲- زباله‌های پاتولوژیک:

نسوج، اعضاء و قسمت‌هایی از بدن انسان که در عمل بیوپسی، اتوپسی و اتاق‌های عمل جراحی برداشته می‌شوند، اصطلاحاً زباله‌های پاتولوژیک خوانده می‌شوند. این زباله‌ها به دلیل امکان وجود عوامل بیماری‌زا بالقوه، ایجاد بیماری می‌کنند.

طبقه بندی‌های مواد زاید عفونی که توسط مرکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری<sup>۱</sup> پیشنهاد شده است به شرح زیر است: (فتحی، شهرروز، ۱۳۷۹)

- ۱- مواد زاید آزمایشگاهی میکروبیولوژی
  - ۲- مواد زاید پاتولوژیک
  - ۳- نمونه‌های خون و فرآورده‌های خونی
  - ۴- مواد تیز و برنده
  - ۵- مواد زاید بخش‌های ایزوله
- ۳-۱-۲- طبقه بندی پسماند عفونی توسط سازمان حفاظت محیط زیست به قرار زیر است:
۱. مواد زاید بخش‌های ایزوله
  ۲. کشت‌های میکروبی و مواد بیولوژیک مربوطه
  ۳. خون و فرآورده‌های خونی
  ۴. مواد زاید پاتولوژیک
  ۵. مواد تیز آلوده
  ۶. لاشه حیوانات، اعضاء بدن و ملافه‌های آلوده
  ۷. مواد زاید حاصل از جراحی و کالبد شکافی
  ۸. زایدات آزمایشگاهی آلوده
  ۹. زایدات واحد دیالیز

---

<sup>۱</sup>- (Centers for Disease Control and Prevention)

## ۱۰. مواد تیز استفاده نشده

براساس تحقیقات به عمل آمده در سایر کشورها مشخص شده است که معمولا ۱۰-۱۵ درصد از

زباله‌های بیمارستانی را زباله‌های عفونی تشکیل می‌دهند. (کریم زادگان، حسن، ۱۳۷۵)

در تقسیم بندی دیگر، مواد زاید ویژه بیمارستانی شامل ۶ گروه زیر هستند:

(الف) مواد زاید آناتومیک، شامل مواد زاید اطاق عمل، مواد زاید اطاق زایمان، اعضاء و اندام‌های قطع شده، جنین مرده و جفت و مواد آناتومیک ناشی از جراحی‌های سطحی است.

(ب) مواد زاید بیولوژیک حاصل از تمام بخش‌ها شامل:

(الف) پارچه‌های آغشته به الکل و اتر و خون

(ب) اجسام یک بار مصرف فلزی، نظیر سرنگ، سوزن‌های تزریق زیر جلدی، تیغه‌های چاقوی

جراحی، اجسام پلاستیکی مثل ظروف ادرار، لوله‌های پلاستیکی، بطری‌های پلاستیکی، سرنگ و

ماسک و دستکش بسته‌بندی مثل ظروف شیشه‌ای سرم خون، بطری‌های شیشه داروها، انواع

آمیول‌ها، کارتون کاغذ و جعبه‌های دارو

(ج) مواد زاید ویژه مثل: فیلترهای دیالیز کلیه، گچ شکسته بندی و قالب‌گیری

(د) مواد زاید بخش رادیولوژی، آزمایشگاه‌های شیمیایی و باکتریولوژی شامل

نمک‌های نقره، فیلم‌های اشعه ایکس، ظاهرکننده فیلم - اجساد حیوانات

ابزار مربوط به تجزیه که ممکن است شیشه‌ای یا پلاستیکی باشند، پیت و لوله‌های آزمایشگاهی

ه ( مواد زاید رادیواکتیو

و) مواد زاید دارویی شامل

داروهایی که تاریخ مصرفشان گذشته

مواد زاید ناشی از بسته‌بندی داروها (دریاباری، سید محمد صادق ۱۳۷۹)

مدیریت پسماندهای مراقبت بهداشتی (پسماندهای بیمارستانی) اشاره به مدیریت ضایعات تولید شده از طریق انسان و فعالیت‌های دامپزشکی دارد و شامل تشخیص، پیشگیری، مراقبت‌های درمانی و دارویی و فعالیت‌های آزمایشگاهی و تحقیقاتی است. (هاگن و همکاران ۲۰۰۱)

جدول (۱-۲) طبقه بندی زایدات مراکز بهداشتی درمانی (سلیمی امرو، محمد ۱۳۸۴)

ردیف	نوع پسماند	توضیح و مثال
۱	زایدات عفونی	مواد زایدی که احتمالاً دارای پاتوژن باشند. مثل: محیط‌های کشت، زایدات بخش‌های ایزوله، بافت، مواد یا تجهیزاتی که در تماس با بیماران عفونی بوده‌اند
۲	زایدات پاتولوژیکی	مایعات یا بافت انسانی مثل اعضای بدن، جنین
۳	نوک تیز و برنده	سوزنها، وسایل تزریق، چاقوها
۴	زایدات دارویی	زایداتی که حاوی دارو می باشند، داروهای تاریخ گذشته یا برگشت خورده، چیزهایی که حاوی دارو باشند
۵	زایدات ژنوتوکسیک	زایداتی که محتوی مواد شیمیایی باشند، مثل معرفهای آزمایشگاهی، حلالها گندزدایی که دور ریخته می شوند
۶	زایدات با فلزات سنگین بالا	باطریها، دماسنجهای شکسته، فشارسنجهای خون و غیره.
۷	ظروف هوا	کپسولهای گاز، کارتریجهای گاز، جعبه‌های آنروسل
۸	زایدات رادیواکتیو	زایداتی که حاوی مواد رادیواکتیو باشند، مایعاتی که در رادیوتراپی یا تحقیقات آزمایشگاهی استفاده نشده است. شیشه آلات، بسته‌ها یا کاغذهای آلوده، ادرار و مدفوع بیماران که تحت درمان یا تست با رادیونوکلئیدهای نامعین یا معین قرار گرفته اند..

مدیریت نادرست پسماندهای بیمارستانی می‌تواند منجر به آلودگی محیط‌زیستی، بوی نامطبوع و رشد حشرات، موش‌ها و کرم‌ها شود. این موضوع همچنین می‌تواند منجر به انتقال بیماری‌هایی مانند تیفوئید(حصبه) وبا و هپاتیت، از طریق صدمات ناشی از اجسام نوک‌تیز آلوده به خون انسان شود. بنابراین مطالعات گذشته، اهمیت روش‌های مناسب را برای مدیریت پسماندهای بیمارستانی متذکر شده‌اند. (چن لیو و همکاران ۲۰۱۳)



مطابق با بررسی سازمان جهانی بهداشت<sup>۱</sup> در خصوص مدیریت پسماندهای بیمارستانی در ۲۲ کشور در حال توسعه جهان، سهم موسسات در پسماندهای بیمارستانی با روش‌های نامناسب نابودی ضایعات (پسماندها) بین ۱۸ تا ۶۴ درصد بوده است. (چن لیو و همکاران ۲۰۱۵)

بنابراین، عملکرد ضعیف و نامناسب روش‌های نابودسازی پسماندهای بیمارستانی که برای چنین زباله‌هایی بکار برده می‌شود، خطرات بهداشتی متعدد و آلودگی‌های محیطی را ایجاد می‌نماید. یک بررسی که در سال ۲۰۰۴ توسط سازمان جهانی بهداشت انجام گرفت نشان داد، سالانه ۱۲ میلیون مورد هپاتیت ب ۲ میلیون مورد هپاتیت C جهانی بهداشت و حدود ۲۶۰ هزار مورد عفونت HIV، به دلیل روش‌های نابودسازی نادرست پسماندهای بیمارستانی شناسایی شدند (سازمان جهانی بهداشت ۲۰۰۴). بنابراین درمان اثربخش و ایمن و امحای پسماندهای بیمارستانی دو عنصر مهم هستند؛ چرا که این موارد به طور بالقوه می‌توانند خطرات محیطی برای سلامت عموم جامعه ایجاد نمایند. (چن لیو و همکاران ۲۰۱۳)

همچنین برآوردها نشان می‌دهد سالانه ۵/۲ میلیون نفر که (شامل ۴ میلیون کودک) در اثر تماس با پسماندهای عفونی جان خود را از دست می‌دهند. (فرزادکیا و همکاران ۲۰۰۹) با این توضیح، پسماندهای بیمارستانی در ایران حدود ۱ تا ۲ درصد از مواد زاید جامد شهری را تشکیل می‌دهند. این پسماندها علی‌رغم اینکه حجم پایینی از ترکیب زباله‌های شهری را تشکیل می‌دهند، به دلیل حساسیت و احتمال خطرزایی بالا، نیازمند توجه و مدیریت ویژه می‌باشند. (فرزادکیا و همکاران ۲۰۰۹) در حال حاضر هم‌چنان در بسیاری از مناطق و کشورهای در حال توسعه، پسماندهای عفونی مراکز بهداشتی درمانی، مطب‌ها و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و مراکز درمانی از جمله بیمارستان‌ها با زباله‌های شهری امحاء می‌گردد که بر بهداشت و سلامت جامعه تاثیرگذار است. پسماندهای شهری قابل بازیافت و تبدیل به کود و قابل استفاده در سطح شهر می‌باشند و به این علت مخلوط نمودن پسماندهای شهری و بیمارستانی تهدیدی برای بهداشت شهروندان و کارکنان بخش خدمات شهری

---

<sup>1</sup>who

شهرداری‌ها و سازمان‌های مدیریت پسماند که با این قبیل پسماندها در تماس می‌باشند، محسوب می‌شود. در حقیقت، پسماندهای بهداشتی و پزشکی در دهه‌های اخیر با توجه به جمعیت در حال افزایش، تعداد و حجم تسهیلات مراقبت بهداشتی و همچنین استفاده از محصولات پزشکی قابل عرضه به سرعت در حال افزایش می‌باشد. ( مهی ۲۰۰۵ )

اساساً به منظور حل مسئله پسماندهای بیمارستانی در مطالعات صورت گرفته و برای انتخاب روش‌های نابودسازی پسماندهای بیمارستانی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمتغیره پیچیده به منظور ارزیابی فرآیندهای عملیاتی امحای پسماندها استفاده شده است. به هنگام انتخاب فناوری‌های نگهداشت پسماندهای مراقبت بهداشتی، تصمیم‌گیرندگان باید چندین معیار یا عامل مختلف را به صورت همزمان برای اتخاذ تصمیمات بهینه در نظر بگیرند که این معیارها اغلب در تضاد و تعارض با یکدیگر هستند. ( چن لیو وهمکاران ۲۰۱۵ )

با این توضیح، تا به امروز تعداد زیادی از روش‌های ریاضی، برای حل مسائل مدیریت پسماندهای مراقبت بهداشتی از کشورها و مناطق گوناگون بکار گرفته و توسعه داده شده‌اند. ایراد اصلی تمام مسائل مذکور این است که غالب روش‌ها و روش‌های فوق، نمی‌توانند روابط پیچیده و درونی میان سطوح سلسله مراتبی مختلف معیارها را نمایش نمایند. به علاوه در بسیاری از موقعیت‌های واقعی، قضاوت‌های تصمیم‌گیرندگان اغلب مبهم است و نشان دادن ارجحیت معیارها و گزینه‌ها با مقادیر دقیق عددی بسیار مشکل است. در واقع تصمیم‌گیرندگان اغلب تمایل دارند گزینه‌ها و اوزان معیارهای مرتبط در مسئله را با استفاده از عبارات بیانی و توصیفی به جای مقادیر دقیق عددی عنوان نمایند. (ازپچیل ۲۰۱۲)

با عنایت به توضیحات ارائه شده در زمینه پیشینه تحقیقات صورت گرفته در حوزه تعیین فناوری‌های نگهداشت پسماندهای بیمارستانی، می‌توان گفت در بسیاری از تحقیقات انجام شده به منظور بهبود مدیریت پسماندهای مراقبت بهداشتی و تعیین فناوری‌های مربوط به آن، به دلیل پیچیدگی مسائل مدیریت پسماندهای مراقبت بهداشتی، داده‌های دقیق برای مدل‌سازی سناریوهای

واقعی ناکافی بوده است. (دورسون ۲۰۱۱) بنابراین در تحقیقات بعدی، تئوری مجموعه فازی با سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مانند ویکور ترکیب شد. مزیت اصلی اغلب تحقیقات صورت گرفته با ترکیب مجموعه های فازی و روش های تصمیم‌گیری چند معیاره این است که این مطالعات، محققین را قادر می‌سازد اطلاعات غیردقیق و نامطمئن را با متغیرهای بیانی (توصیفی) به منظور فرآیند تصمیم‌گیری ترکیب نمایند. (چن لیو وهمکاران ۲۰۱۳)

## ۲-۲- روش‌های دفع پسماندهای بیمارستانی

### ۲-۲-۱- بی‌خطر سازی مواد زائد جامد بیمارستانی از طریق اتوکلاو

اتوکلاو دستگاهی است که در درجه حرارت حدود ۱۶۰ درجه سانتیگراد و فشار بالا و از طریق ایجاد بخار قادر به گندزدایی می‌باشد. روش اتوکلاو معمولاً برای مواد زائدی که دارای چگالی پایین هستند مناسب‌تر است زیرا مواد به آسانی تحت نفوذ این بخار قرار نمی‌گیرند و باید زمان گندزدایی را طولانی کرد به همین جهت روش اتوکلاو برای مواد زائد پاتولوژی توصیه نمی‌گردد و بهتر است این مواد از طریق اشعه تصفیه گردد. معمولاً جهت بکارگیری و نگهداری دستگاه اتوکلاو نیاز به یک اپراتور ماهر و متخصص می‌باشد تا بتوان از این فرآیند بطور گسترده‌ای در استریل نمودن لوازم جراحی و وسایل و لوازم باکتریولوژیکی استفاده نمود. بر حسب میزان مواد زائد می‌توان از اندازه‌های گوناگون اتوکلاو استفاده کرد. بعضی از انواع آن دارای دستگاه تراکم می‌باشند در نتیجه حجم مواد زائد پس از گندزدایی از طریق فشردن تا ۶۰ درصد کاهش می‌یابد. یکی از مزایای عمل اتوکلاو، عدم ایجاد آلودگی می‌باشد. (مجلسی منیره، ۱۳۷۶)

### مزایا

۱. سرمایه و هزینه‌های عملیاتی اندک در مقایسه با دیگر روش های پالایش
۲. سطح پایین مهارت‌های مورد نیاز برای کارکنان
۳. حداقل مواد خروجی مایع

۴. هوا و گازهای خروجی، سمی یا خطرناک نیست

#### معایب

۱. تاثیر نه‌چندان مطلوب برای استرالیزاسیون به نحوی که ممکن است برخی ارگانیس‌ها هنوز توانایی رشد داشته باشند.

۲. قسمتی از حجم مواد زاید کاهش می‌یابد و برخی از مواد پلاستیکی ذوب می‌شوند و یا تغییر شکل می‌دهند.

۳. رده‌های ویژه‌ای از مواد زاید مانند پاتولوژیکال، سیتوتوکسیک و دیگر مواد زاید سمی نمی‌توانند با این روش نمی‌توانند پالایش شوند.

۴. بررسی سازمان‌ها نشان داده است که ممکن است طی این فرآیند مواد زاید سمی قوی و زیان‌آور آزاد شوند.

۵. بوی تند بخارها مشکلاتی را ایجاد می‌کنند که باید به کمک قرار دادن قرص‌های کنترل بو آن را کنترل کرد.

۶. سیستم عملیات دسته‌بندی مستلزم بارگیری و دفع دستی مواد زاید از اتوکلاو است از این رو احتمال بروز عفونت وجود دارد. (ترجمه تیمور عابدی و دکتر فرهاد واعظ زاده ۱۳۸۱ ص ۵۷)

#### ۲-۲-۲. سوزاندن

سوزاندن مواد روش قدیمی است که علاوه بر اینکه تا ۹۵ درصد حجم مواد زائد را کاهش می‌دهد عمل گندزدایی مواد زائد مانند مواد پاتولوژی و مواد نوک تیز را انجام می‌دهد. امروزه اکثر کشورهای دنیا جهت انهدام مواد زائد بیمارستانی به خصوص مواد زائد عفونی از پروسه سوزاندن از طریق دستگاه‌های زباله‌سوز استفاده می‌کنند در آمریکا حدود دو سوم بیمارستان‌ها که اکثر آنها غیر متمرکز بوده و در داخل بیمارستان مستقر هستند مثلاً شهر نیویورک دارای بیش از ۶۰ زباله‌سوز بیمارستانی است. نظارت و کنترل آلاینده‌های ناشی از زباله‌سوزهای غیر متمرکز بسیار مشکل می‌باشد. به همین جهت بعضی از کشورهای اروپایی مثل کشور سوئیس و آلمان جهت سوزاندن مواد زائد بیمارستانی از

زباله‌سوزهای متمرکز که دارای سیستم مجهز و پیشرفته کنترل آلودگی هوا می‌باشد استفاده نمایند. البته یکی از معایب سیستم متمرکز این است که زباله‌ها باید به خارج از بیمارستان و به مرکز زباله‌سوزی حمل شوند که اگر نکات بهداشتی در مورد بسته‌بندی، جمع‌آوری و حمل و نقل اینگونه مواد رعایت نگردد خطر پراکندگی آلودگی مواد زائد خطرناک عفونی سلامت جامعه را تهدید می‌کند. (عبدلی، محمدعلی، ۱۳۷۲)

#### ۲-۲-۱- دستگاه‌های زباله‌سوز ویژه مراکز درمانی بیمارستانی:

یکی از روش‌ها برای از بین بردن مواد زائد جامد در بیمارستان‌ها استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز است. سوزاندن زباله‌ها با دستگاه‌های زباله‌سوز طبق قوانین جاری کشور برای بیمارستان‌ها در حال حاضر مورد سوال است و مدیریت بیمارستان ملزم به انجام مقررات جاری در این زمینه است. دفع سریع زباله‌های بیمارستانی به علت پسمانده مواد غذایی، جرم میکروبی و عوامل بیماری‌زای دیگر چون مواد تشریحی و مواد زاید اتاق عمل دارای اهمیت بهداشتی خاصی است که سوزاندن این مواد به وسیله دستگاه زباله‌سوز مشروط به رعایت ضوابط خاص یکی از روش‌های مناسب تشخیص داده شده است. این دستگاه‌ها باید با توجه به گنجایش بیمارستان و حجم زباله تولید شده طراحی و نصب گردند. نظارت کامل بر کار این دستگاه‌ها از ایجاد گازهای فرار و بدبو که در نتیجه احتراق ناقص بوجود می‌آیند جلوگیری به عمل می‌آورد. امروزه فوریت در سوزاندن و از بین بردن زباله و رعایت حداقل زمان نگهداری مواد زائد در بیمارستان‌ها ضرورت تام دارد زیرا ازدیاد روزمره وسایل یکبار مصرف در بیمارستان‌ها که عموماً از مواد قابل احتراق تشکیل شده‌اند از یک سو موجب افزایش زباله‌های آلوده می‌شوند و از سوی دیگر خطرات آتش‌سوزی در بیمارستان‌ها را بوجود می‌آورند. مشخصات دستگاه‌های زباله‌سوز بر اساس استانداردهای ویژه‌ای تدوین می‌شوند که با توجه به مسائل فنی و نکات بهداشتی از جمله میزان و نوع زباله و اختصاصات ویژه محل تهیه می‌گردد. پیش از توضیح دستگاه‌های زباله‌سوز بیمارستانی ضروری است تا شناسایی ترکیبات مختلف این زباله‌ها و نیز روش‌های جمع‌آوری زباله در بیمارستان مورد بحث قرار گیرد.

الف - از مهمترین محاسن این روش بهداشتی کردن عملیات و محو سریع زباله در اماکن تولید آن است. زیرا حذف به موقع و عدم نگهداری زباله در مدت طولانی از انتشار آلودگی و تعفن زباله در محل جلوگیری به عمل می‌آورد. این موضوع در بیمارستان‌هایی که مواد زاید آنها به دلیل حضور پسماندهای غذایی و مواد زاید بیولوژیکی بسیار زود متعفن می‌شود از اهمیت خاصی برخوردار است.

ب - این روش نسبت به روش دفن بهداشتی احتیاج به زمین کمتری دارد و از این نظر در شهرهای پیشرفته صنعتی که با مشکل کمبود زمین روبرو هستند، یک روش اقتصادی و مفید به حساب می‌آید.

ج - در این روش فقط به یک محل مرکزی برای سوزاندن زباله نیاز داریم، در حالی که برای روش‌های دیگر موضوع زمین و انتخاب محل دفع، خود دارای مشکلات زیادی است.

د- خاکستر باقی‌مانده به خاطر عاری بودن از مواد آلی و باکتری از نظر بیولوژیکی مخاطره انگیز نبوده لکن با وجود فلزات سنگین مسئله انگیز است.

ه - انواع مدرن این دستگاه‌ها به طور کامل مواد قابل سوخت را به خاکستر تبدیل می‌کنند که حجم کمتر تولید شده از نظر حمل نقل هزینه‌های کمتری خواهد داشت.

و- آب و هوا و تغییرات جوی تقریباً تاثیر مهمی در این روش ندارد مضافاً اینکه برنامه‌های عملی دستگاه زباله‌سوز معمولاً انعطاف‌پذیر می‌باشد و از نظر زمان نسبت به سوزاندن و نیز مقدار و نوع زباله‌ای که دریافت می‌کنند، قابل تنظیم است.

ز - سرمایه‌گذاری در کارهای مربوط به زباله‌سوز دارای منافع جنبی دیگری نظیر استفاده از حرارت ایجاد شده برای گرم کردن بویلرها و در نتیجه تولید انرژی است.

ح - مواد باقی مانده از سوختن برای پر کردن زمین‌های گود و نامناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ط- از این روش می‌توان غیر از مراکز بهداشتی برای دفع نهایی زباله‌های سایر مکان‌ها مثل مراکز صنعتی نیز استفاده کرد.

ی - به طور کلی این طریقه از نظر بهداشتی در صورت اعمال ضوابط روشی کم خطر و مناسب تشخیص داده شده است.

۲-۲-۲-۳ معایب :

- سرمایه‌گذاری اولیه برای هر واحد بالاست قیمت آنها بسته به ظرفیت آنها و تجهیزات مربوط به کنترل آلودگی هوا از حدود ۲، ۳ میلیارد تا حدود ۳۰-۴۰ میلیارد متغیر است). سیستم‌های کنترل آلودگی هوا هزینه‌ها را تا حد زیادی گاه ۵۰٪ افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر ۵۰٪ هزینه‌ها مربوط به سیستم‌های کنترل آلودگی هواست (رفرنس: اطلاعات کسب شده از سازمان حفاظت محیط زیست)

- معمولا این دستگاه‌ها همراه با انتشار بوی نامطبوع دود و دارای آلودگی هوا هستند.

- مقداری از ظرفیت هر زباله سوز بلا استفاده باقی خواهد ماند.

- به طور کلی سوزاندن روش کاملی نیست و خاکستر ایجاد شده احتیاج به دفع مجدد دارد.

- معمولا به پرسنل کارآموده و افراد مجرب برای نگهداری و تعمیرات این قبیل دستگاه‌ها نیاز است و به طور کلی کاربرد این روش به مدیریت صحیح نیاز دارد و سرپرستی یک فرد ماهر و تعلیم دیده.

- هزینه نگهداری و تعمیرات در این روش نسبت به سایر روش‌ها مبلغ نسبتا قابل توجهی است.

- این روش برای دفع نهایی مواد زاید خطرناک از جمله مواد رادیواکتیو و مواد قابل انفجار مناسبی

نیست. اضافه می‌نماید در بیمارستان‌ها برای دفع نهایی چنین موادی روش‌های خاص دیگری نیز به

کار برده خواهد شد که از آن جمله کاربرد اتوکلاو و استریلیزاسیون را می‌توان نام برد. با توجه به

معایب و محاسن ذکر شده و با در نظر گرفتن نوع مواد زاید خاص بیمارستان‌ها که شامل مقادیر

زیادی پس‌مانده با رطوبت زیاد و پس مانده‌های بیولوژیکی که عموما متعفن و محتوی جرم‌های

بیماری‌زا هستند، نتیجه می‌گیریم که روش سوزاندن با استفاده از دستگاه‌های زباله‌سوز مدرن، در

صورت اعمال ضوابط یکی از روش‌های دفع مواد زاید جامد در بیمارستان‌ها و سایر مراکز درمانی

است. البته استفاده از این روش مستلزم رعایت نکات زیر است:

الف - توجه به ظرفیت بیمارستان و وضعیت زباله آن از نظر کیفی و کمی.

ب - رعایت مقررات و قوانین مربوط به آلودگی هوا و دستورالعمل‌های خاص وزارت بهداشت در هر منطقه.

ج - ترتیب یک سیستم مدیریت صحیح به وسیله‌ی افراد با تجربه و کارآموده و ارزیابی سیستم طی یک برنامه مشخص

آلودگی هوای ناشی از زباله سوزها:

یک زباله‌سوز بدون تجهیزات کنترل آلودگی توانایی انتشار ۲۷ نوع فلزات سنگین، ۲۱۰ نوع شناخته شده دی‌اکسیدها و فوران‌ها و نیز بیش از ۴۰۰ نوع ترکیبات آلی را به هوای محیط دارد. آلودگی هوا در فرآیند سوزاندن زباله در کارخانجات زباله سوز از منابع زیر ایجاد می‌شود.

- بو و غبار و مشکلات خرد ریزها که ممکن است در طول دوره تخلیه، انبار و بارگیری زائدات تولید گردند

- جریان گاز خروجی از دودکش که می‌تواند حاوی ذرات خاکستر، قیر باشد.

- فلزات و ترکیبات فلزی که می‌توانند به صورت ذرات بسیار ریز (کمتر از میکرون) تبخیر و در فضا انتشار یابند.

- ترکیباتی مانند کلرین فلورین، سولفور، نیتروژن و دیگر عناصر، تولید بو که از زباله تخلیه شده ناشی می‌شود و یا در مرحله بارگیری ایجاد می‌گردد، در شرایط عدم وجود سرپوش مناسب برای مخازن، آزاردهنده خواهد بود. بوی ناشی از سوزاندن زباله‌ها که معمولاً منشاء آلی دارند از سوختن ناقص مواد آلی ایجاد می‌گردد. سوختن ناقص زباله می‌تواند باعث انتشار خروجی‌های خطرناک و سمی مانند دی‌اکسید و فوران شود. ذرات معلق خروجی معمولاً قابل مشاهده هستند و باعث بروز شکایات توسط جوامع محلی می‌گردند. ذرات خروجی شامل ترکیبات خاکستر و آلاینده‌های با ماهیت سمی مانند فلزات سنگین فوران و دی‌اکسید بوده که با مواد معلق ترکیب می‌شوند و به صورت مجزا خارج می‌شوند.



## ۲-۲-۳-دفن

عملیات دفن بهداشتی به صورت کاملاً محدود شده می‌تواند در مکان‌هایی که از قبل مورد تأیید واقع شده انجام گیرد. در عمل برای کاهش خطر ناشی از دفن، بسیاری از کشورها دفن زباله های خطرناک و گاهی زباله‌های جامد بیمارستانی را در مکان‌هایی با حساسیت کمتر که فاقد سفره‌های آب زیرزمینی بوده و یا عمق آنها از یک حد مشخص پایین تر باشد، انجام می‌دهند. در سایر موارد شایستگی محل دفن بستگی به نتایج حاصل از یک ارزیابی میزان خطرات دارد که در آن تأثیر آلودگی را بر کیفیت آب زیرزمینی در بدترین حالت را بررسی می‌کند. اجزای اصلی و عمده مهندسی دفن معمولاً شامل آستر کف، لایه محافظ آستر، لایه زهکشی شیرابه و پوشش فوقانی می‌باشند. (چپین اوگلس و تیزان ۱۹۸۷)

## ۲-۲-۴-بازیافت

عمل بازیافت دارای دو معنا و مفهوم است که در زیر مورد بحث واقع شده است:

استفاده مجدد از مواد: استفاده مجدد به بازگشت یک وسیله و یا محصول برای همان استفاده سابق بدون هیچ تغییری در هویت آن اطلاق می‌شود که خود شامل دو دسته است:

استفاده مجدد اولیه: به بازگشت یک وسیله و یا محصولی برای همان استفاده سابق بدون هیچ تغییری در هویت اطلاق می‌شود، همچون کاربرد دوباره شیشه‌های نوشابه که پس از شست و شو دوباره پر شده و به دست مصرف کننده می‌رسد.

استفاده مجدد ثانویه: استفاده از ماده‌ای به شکل دیگر به نحوی که هویت خود را حفظ کند، مثل شست و شوی لباس‌های نخی و قطعه قطعه کردن آنها برای تبدیل به دستمال‌های تمظیف.

بازیافت: جداسازی برخی از مواد از زائدات جامد و پردازش آن به نحوی که دوباره به عنوان مواد مفید مورد استفاده قرار گیرد که خود شامل دو دسته است:

بازیافت اولیه: به جریان انداختن یک ماده دست دوم در خط تولید به شکلی که بتوان از آن محصولی مشابه به وجود آورد، مثل بازگرداندن ظروف شکسته شیشه‌ای به کارخانه‌های تولید شیشه و یا خرده‌های فولاد به کوره‌های تولید برای ساخت فولاد جدید.

بازیافت ثانویه: استفاده از یک ماده دست دوم برای هدفی مغایر با هدف اول، مثل تبدیل روزنامه به شانه بسته بندی تخم مرغ. (عمرانی، نخجوانی ۱۳۸۷ ص ۲۰)

عمل بازیافت سبب حفظ منابع، کاهش انتشار آلاینده‌ها و کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی می‌شود در حقیقت عمل بازیافت نه تنها باعث به تعویق انداختن ورود مواد به چرخه زائدات شده بلکه باعث کاهش مصرف مواد اولیه نیز می‌شود.

## ۲-۲-۵- معیارهای تعیین بهترین تکنولوژی پالایش

محیط‌زیست به‌عنوان نعمت، موهبت و امانت الهی، بستر حیات بشری، جایگاه و مأمن تکوین، رشد و نمو مخلوقات یگانه‌ی خالق هستی محسوب می‌گردد. رشد فزاینده‌ی جمعیت، اختراعات و ابداعات و کشف مواد شیمیایی جدید، سرعت در بهره‌وری بیشتر از تکنولوژی و اثرات ناشناخته‌ی ترکیبات و مواد شیمیایی، بشر را با مشکلات آلودگی محیط‌زیست مواجه نموده است.

از جمله این مشکلات پسماندهای باقی‌مانده از فعالیت‌های انسان می‌باشد که هر سال ترکیبات این پسماندها به دلیل ماهیت نوع ماده اولیه‌ی مصرفی تغییر می‌کند و این خود باعث سردرگمی در مدیریت پسماند می‌گردد. هر سال سطح وسیعی از منابع طبیعی کشور به دلیل دپو و انباشت پسماندها تخریب و از حیز انتفاع خارج می‌شود. از پسماندهایی که این روزها خطرات بالقوه برای شهروندان و مخصوصاً کارکنانی که با اینگونه پسماندها در ارتباط هستند، ایجاد می‌نماید و نگرانی‌هایی را به دنبال دارد، پسماندهای تولیدی در بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و کلینیک‌های پزشکی و دندان‌پزشکی می‌باشد که مقدار آن در کشور به بیش از ۵۰ هزار تن در روز می‌رسد که براساس تعریف قانون مدیریت پسماند، پسماندهای پزشکی (بیمارستان) به پسماندهای عفونی و

زیان‌آور ناشی از بیمارستان، مراکز بهداشتی-درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود (رحایی علی اکبر ۱۳۹۵)

## ۲-۲-۵-۱- محیط زیست:

زباله نه فقط باعث بیماری، تعفن و زشتی محیط زیست می‌گردد، بلکه می‌تواند با الوده کردن خاک، آب و هوا خسارات زیادی به بار آورد. جمع‌آوری و انبار زباله‌ها در فصل گرما باعث تخمیر غیر هوازی سوختن خود بخود و احتراق ناقص (بخصوص پلاستیک‌ها) و تولید گازهای متان دی اکسید کربن و منو اکسید کربن می‌شود که آلودگی هوا را به دنبال دارد، موادی همچون پلاستیک و لاستیک که تجزیه نمی‌شود و زباله‌های بیمارستانی و مواد شیمیایی کارخانجات و فضولات انسانی و غیره باعث آلودگی خاک می‌شود. زباله‌های خانگی به علت تعفن تجزیه سریع در هوای گرم موجب تکثیر بسیاری از میکروب‌ها و رشد و نمو حشرات می‌شود انتشار زباله‌ها در محیط و یا تلنبار در حواشی شهرها، محیط مناسبی برای تکثیر و رشد و نمو حشرات، جوندگان و دیگر موجودات موذی بوجود می‌آورد که آلودگی محیط و انتشار بیماری‌های مختلف را در پی دارد. شایع‌ترین بیماری‌هایی که در ارتباط با زباله بوجود می‌آیند توسط حیوانات خانگی همچون موش، مگس، سگ، گربه، پشه و سوسک منتقل خواهد شد. (دکتر قاسم‌علی عمرانی ۱۳۷۷)

## ۲-۲-۵-۱- مخاطرات زیست‌محیطی و زیبایی‌شناختی :

عدم رعایت صحیح اصول مدیریت مواد زائد بیمارستانی موجب نفوذ شیرابه آن به آب‌های زیرزمینی و پراکندگی انواع بیماری‌های انگلی و عفونی در جامعه و پراکندگی آن در محیط باعث صدمه به موجودات زنده و اختلال در پایداری سیستم اکولوژیکی می‌شود و گاه موجب ورود آلاینده‌های خطرناک گازی و سمی به اتمسفر توسط زباله‌سوز و اثر بد بر عامل زیباشناختی مثل تولید بوهای نامطبوع و مناظر زشت در محیط زیست می‌گردد. (عمرانی، نخجوانی ۱۳۸۶ ص ۱۸)

مدیریت نامناسب در مراحل مختلف نگهداری، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع این مواد زائد علاوه بر فراهم آوردن شرایط بروز بیماری‌هایی در انسان سبب بیماری‌هایی در حیوانات و گیاهان نیز می‌شود

همچنین موجب آلودگی خاک، آب، گیاه، پرورش مگس، حشرات، جانوران موذی و ایجاد بوی بد در مراکز پزشکی و محل‌های دفع گردد. آلودگی آب آشامیدنی در اثر دفع پسماندهای مذکور و انتشار گازهای سمی همچون دی اکسین و فوران ناشی از سوزاندن نامناسب این پسماندها از جمله تبعات زیستمحیطی این پدیده می‌باشد. (انصاری شینا ۱۳۹۰)

یکی دیگر از جنبه‌های دفع بهداشتی مواد زائد، زیبائی و پاکیزگی محیط‌زیست است. پراکندگی و دفع غیربهداشتی مواد در معابر، در غیر بهداشتی بودن محیط، انتشار بیماری و رشد حشرات نقش داشته و همچنین مناظر زشت و بوی تعفن نیز در محیط ایجاد می‌نماید. با اجرای سیستم مدیریت بهداشتی مربوط به مواد زائد جامد، می‌توان مشکلات مذکور را مرتفع نمود.

مشکلات ناشی از عدم رعایت مسائل بهداشتی و زیستمحیطی زباله، مضرات بهداشتی حاصل از عدم کنترل زباله‌های شهری و عکس‌العمل‌های سوء آن در جوامع بشری، بخش مهمی از بیماری‌ها را بخود اختصاص داده است.

وجود مواد غذایی، پناهگاه‌های مناسب، رطوبت و شرایط زیست مساعد در زباله‌های شهری، امکان تکثیر و رشد سریع حشرات و موجودات موذی را بوجود می‌آورد که مقابله با آنها بسیار مشکل است. همچنین انتشار آلودگی و یا انتقال بسیاری از بیماری‌های مهلک در جامعه ما موجب گردیده است که کشور ما در زمره مصرف کننده اصلی داروها قلمداد شده و آلودگی‌های محیط ما اضافه گردد. (وبلاگ ۱۳۸۹، ۶۴)

#### ۲-۲-۵-۱-۲ جنبه بهداشتی :

اصول بهداشت و بهسازی محیط، در هر شهری ایجاب می‌نماید که زباله‌های در حداقل زمان، از منازل و محیط زندگی انسان دور شده و در اسرع وقت دفع شوند. اهمیت دفع بهداشتی زباله‌ها موقعی بر همگان روشن خواهد شد که خطرات ناشی از آنها نیز بخوبی شناخته شوند. زباله‌ها نه فقط باعث تولید بیماری، تعفن و زشتی مناظر می‌گردند، بلکه می‌توانند بوسیله آلوده کردن خاک، آب و هوا،

خسارات فراوانی را به بار آورند. به همان اندازه که ترکیبات زباله مختلف است، خطرات ناشی از مواد ترکیب آنها نیز می‌توانند متفاوت باشند. (وبلاگ ۶۴، ۱۳۸۹)

#### ۲-۲-۵-۱-۳ آلودگی آب

آب شرط اساسی ادامه حیات در روی زمین است. کلمه آبادانی در زبان فارسی از آب گرفته شده که خود عامل مهمی جهت عمران و بهسازی مناطق مختلف کشور به شمار می‌رود. در کشور ما کمبود آب، چه در امر صنعت و چه در امور کشاورزی، مشکلات فراوانی را بوجود آورده است. مصرف بیش از حد آب در شهرها و اسراف‌های بی رویه در هر زمینه نیز تشدید کننده این مشکل است. گرمسیر بودن مناطق جنوب و عدم وجود منابع آب کافی از طرفی و کنترل نشدن آلودگی آب در شمال کشور بوسیله تخلیه فاضلاب‌ها و زباله‌های شهری و صنعتی از طرف دیگر، تأثیرات سوئی را در بهداشت و سلامت افراد جامعه بدنبال داشته است. نهرها، جوی‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و منابع آب زیر زمینی از طریق نشت شیرابه زباله، به آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی منجر می‌گردد. همچنین دفع مواد زائد در کانال‌های روباز و آبروهای موجود، سبب انسداد آنها، ایجاد سیلاب و در نتیجه انتشار بیشتر آلودگی‌ها می‌شود. (وبلاگ ۶۴، ۱۳۸۹)

باید در زمینه کاهش مقدار و قدرت آلاینده‌های ناسازگار موجود در فاضلاب‌ها اقداماتی انجام شود. مواد شیمیایی یکی از منابع بالقوه آلاینده آب‌ها به شمار می‌آیند، بررسی آنها در محل تولید، شرط لازم و اساسی برای طراحی و توسعه موثر مدیریت مواد زائد می‌باشد. تا حد امکان باید مواد شیمیایی را بازیافت کرد و مواد شیمیایی کم خطر را جایگزین مواد شیمیایی خطرناک نمود و تا آنجا که ممکن است مواد شیمیایی ضدعفونی کننده را کمتر مورد استفاده قرار داد و از مواد جایگزین استفاده کرد. ادرار و مدفوع اطاق‌های ضدعفونی کننده ایزوله قبل از تخلیه به فاضلاب باید کاملاً ضدعفونی شوند. (تیمورعابدی، فرهادواعظ زاده ۱۳۸۱ ص ۱۳)

## ۲-۲-۵-۱-۴ آلودگی خاک

خاک از عوامل اصلی تشکیل دهنده محیط زیست موجودات زنده و تأمین کننده مواد آلی و معدنی برای رشد گیاهان محسوب می‌شود. موجودات زنده در خاک، وظیفه مهمی در جهت تغذیه گیاهان و بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک بر عهده دارند که نابودی این موجودات در اثر آلوده شدن خاک، ارزش زراعی آنرا کاهش داده و رشد نباتات را با مشکل مواجه می‌سازد. مواد زائد جامد از عوامل مهم در آلودگی خاک بشمار می‌روند. اثرات نامطلوب دیگری نیز در خاک دارد. بعنوان مثال: پلیمرهای مصنوعی و به دلیل عدم تجزیه، مدت‌ها در طبیعت باقی مانده و در تبادل آب و هوا با خاک، اختلال ایجاد می‌نمایند و یا تجزیه مواد مختلف شیمیایی و نشت شیرابه حاصل از مواد زائد در خاک، خطرات بسیاری را ایجاد نموده و حیات انسان و دیگر موجودات زنده را تهدید می‌نماید.

(وبلاگ ۶۴، ۱۳۸۹)

## ۲-۲-۵-۱-۵ آلودگی هوا

وقوع آتش‌سوزی و سوختن پسماند در زیر سطح زمین موجب بروز خطرات دیگری همانند شکل‌گیری ستون‌های دود می‌شود. دود می‌تواند محتوی فلزات سنگین و سایر آلاینده‌های شیمیایی باشد که در طول زمان سلامت کارکنان محل و عموم مردم را تحت تاثیر قرار می‌دهد. (مترحمان: نبی زاده رامین، حسینی محمد، ۱۳۹۴ ص ۷۳ و ۷۴)

تلنبار نمودن مواد زائد در فضای آزاد، بویژه در فصول گرم سال و غالب شدن شرائط بی‌هوازی در اعماق این مواد، منجر به تولید گازهای مختلف از جمله  $CO$ ،  $SH_2$ ،  $CH_4$ ،  $CO_2$  و غیره می‌شود.

در بسیاری از موارد، سوزاندن مواد زائد یا آتش‌سوزی خود بخودی آنها، سبب ایجاد گازهای نظیر  $CO_2$ ،  $CO$  دود ذرات معلق در هوا می‌گردد. همچنین احتراق مواد پلاستیکی می‌تواند علاوه بر گازهای فوق، به تولید گازهای سمی کلره منجر گردد. ضمناً انتشار گرد و خاک و سایر مواد معلق

حاصل از خاکروبه‌های خیابانی، عبور و مرور وسائط نقلیه و یا فعالیت‌های بی‌رویه صنایع در اغلب شهرهای کشور، امری است که بر هیچ کس پوشیده نیست.

دفع غیر بهداشتی مواد زائد، موجب افزایش حشرات مانند مگس و جوندگان مانند موش و حیواناتی مانند سگ و گربه‌های ولگرد و در نتیجه انتقال و انتشار بیماری‌های مختلف می‌گردد. (وبلاگ ۶۴، ۱۳۸۹)

#### ۲-۲-۵-۱-۶ انتشارات محیطی و باقیمانده ضایعات

دفع باقی‌مانده‌ها در زمین: پسمانده‌های عفونی مراقبت از تندرستی پس از گندزدایی یا سوزاندن، تبدیل به پسماندهایی بی‌خطر می‌شوند که می‌توان آنها را در چاله‌های زمینی دفن کرد. با وجود این بعضی انواع پسمانده‌های مراقبت از تندرستی؛ مانند پسمانده‌های تشریحی هنوز هم ممکن است پس از گندزدایی از لحاظ دیداری تاثیر نامطبوع داشته باشند، و این موضوع در بسیاری کشورها از لحاظ مذهبی ناپذیرفتنی است. بنابراین چنین پسماندهایی باید پیش از دفع غیرقابل شناسایی و به عنوان مثال سوزانده شوند. در صورتی که این کار مقدور نباشد باید پیش از دفع چنین پسماندهایی درون ظروف مخصوص قرار داده شوند.

خاکستر تولید شده از پسماندسوزهای پسماندهای خطرناک خدمات بهداشتی-درمانی می‌تواند موجب بروز خطر شود. سرسنگ‌ها و شیشه‌های سوخته شده گرچه می‌توانند ضد عفونی شوند اما این اقلام کماکان می‌توانند موجب ایجاد جراحتهای فیزیکی شوند. علاوه بر این خاکستر پسماندسوز می‌تواند حاوی غلظت بالایی از فلزات سنگین و سایر مواد سمی باشد، همچنین خاکستر شرایط ایده آلی برای تولید دی اکسیدها و فوران‌ها ایجاد می‌کند.

روش‌های بی‌خطر سازی مبتنی بر اتوکلاو و بخار نیز می‌تواند خطراتی را ایجاد کند که نیاز به مدیریت دارد. پیشگیری از بروز جراحتهای فیزیکی ناشی از حرارت‌های بالای عملیات و بخار تولید شده نیازمند نگهداری و عملکرد مناسب این سیستم‌ها است. آب باقیمانده پس از فرایند بی‌خطر سازی حاوی آلاینده‌های آلی و غیر آلی می‌باشد. به منظور اطمینان از انطباق با استانداردها، غلظت این

آلاینده‌ها باید پیش از تخلیه به فاضلاب پایش شوند. (مترحمان: نبی زاده رامین، حسینی محمد، ۱۳۹۴ ص ۷۳ و ۷۴)

اگر تهویه کافی نباشد، بوی بد یکی از مشکلات اتوکلاوها و اتاق‌های تقطیر است. اگر ضایعات به درستی تفکیک نشده باشند تا از ورود مواد شیمیایی خطرناک به داخل اتاق‌ها جلوگیری کنند، آلاینده‌های سمی وارد هوا می‌شوند. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که ضایعات آلوده با داروهای آنتی‌بیوتیک یا فلزهای سنگین مثل جیوه داخل اتوکلاو هستند. همچنین تفکیک ضعیف ضایعات باعث انتشار سطوح پایین الکل، فنول، الدهیدها و دیگر ترکیبات ارگانیک در هوا می‌شود. همچنین تشکیل دیوکسیدها با خاکستر ایجاد شده توسط احتراق فلزها و کلرها تسریع می‌شود. هر دو مورد ذکر شده در بالا هم‌دما و هم‌خاکستر تا زمانی که در اتوکلاو سوختن اتفاق نمی‌افتد، وجود ندارند. درحالی‌که این حالات، به همراه پیش‌ماده‌های آشکار ( ترکیبات تولید شده از سوختن که منجر به تولید دیوکسید می‌شود) در خروجی پایینی اتاق‌های احتراق کوره‌ها یافت می‌شوند. ضایعات ضدعفونی شده در اتوکلاو یا اتاق تقطیر شکل خود را حفظ می‌کنند. برخی از اپراتورهای زمین‌های دفن زباله از پذیرش ضایعاتی که ظاهرشان قابل تشخیص است، خودداری می‌کنند. از آنجایی که بخار در ظاهر فیزیکی ضایعات تغییری ایجاد نمی‌کند، نیاز به فرایندهای مکانیکی مانند خرد کردن و ... است تا ضایعات را غیر قابل تشخیص کند. خرد کننده‌ها حجم ضایعات را ۶۰ تا ۸۰ درصد کاهش می‌دهد.

#### ۲-۲-۵-۱-۷ صدای اضافی

صدای ناشی از عملیات جمع‌آوری، تصفیه و دفع زباله سلامت انسان را به مخاطره می‌اندازد. ارزیابی‌هایی که به منظور کاهش صدای ناشی از ترافیک وسائط نقلیه و برنامه‌های حمل و نقل زباله صورت می‌گیرند، باید با هدف کاهش این اثرات بر مناطق مجاور و افزایش مقبولیت اماکن دفن در نظر گرفته شوند. (قاسم علی عمرانی. نغمه علوی نخجوانی، ص ۲۶ ۱۳۸۸)

#### ۲-۲-۵-۱-۸ رها سازی با اثرات سلامتی



زباله‌هایی که جمع آوری نشده و در محل رها می‌شوند دارای بیشترین خطرات بالقوه بهداشتی می‌باشند. زباله‌هایی که به صورت صحیحی مدیریت نشده و یا تلنبار می‌شوند نیز خطراتی را شامل می‌شوند. مدیریت صحیح زباله می‌تواند خطرات ناشی از زباله بر سلامتی انسان و محیط‌زیست را به حداقل برساند. ( قاسم علی عمرانی. نغمه علوی نخبوانی ، ۱۳۸ ص ۲۶ )

۲-۲-۵-۲ بعد فنی

۲-۲-۵-۱-۲ قابلیت اطمینان:

قابلیت اطمینان در حقیقت احتمال موفقیت در انجام وظیفه است، یا احتمال اینکه سیستم یا مجموعه بدون وقوع خرابی به وظایف تعیین شده با محدودیت‌های تعیین شده در طراحی (مانند محدوده زمانی و مکانی) و در شرایط کارکردی مشخص (مانند دما، رطوبت، ارتعاش و...) عمل کند. بطور عمومی می‌توان قابلیت اطمینان در سیستم‌ها را به صورت زیر تعریف کرد: توانایی سیستم یا زیرسیستم برای انجام دادن صحیح ماموریت مشخص و از پیش تعریف شده در شرایط معین و در دوره زمانی مشخص، که معمولاً در غالب تعدادی پارامتر احتمالاتی بیان می‌شود. از جایگاه مهندسی می‌توان به قابلیت اطمینان و کاربرد آن در سیستم‌ها از جنبه‌های مختلفی پرداخت از قبیل:

- مناسب بودن وسیله‌ای برای هدفی در زمان مشخصی
- ظرفیت سیستم یا وسیله برای انجام ماموریتی که برای آن طراحی شده است.
- مقاومت سیستم یا وسیله در برابر شکست
- احتمال این که واحد در حال کار بتواند وظیفه مورد نظر را در بازه زمانی مشخص به نحو احسن انجام دهد.
- توانایی سیستم برای شکست کم هزینه

### عوامل مؤثر بر قابلیت اطمینان

- طراحی: یکی از مسائل مهم در طراحی این است که هر چه تعداد عناصر و قطعات بکار رفته که با ترتیب خطی قرار گرفته‌اند در یک سیستم بیشتر باشد میزان قابلیت اطمینان آن

سیستم کاهش می یابد. بنابراین چگونگی ارتباط منطقی عناصر و زیر بخش ها با یکدیگر در قابلیت اطمینان کل مجموعه مؤثر است اما در مجموع می توان گفت که در طراحی باید از توالی طولانی قطعات یا زیر سیستمها پرهیز کرد. هنگام طراحی، باید سیستم را مورد بررسی قرار داد و قطعات و بخشهایی را که در قابلیت اطمینان تأثیر زیادی دارند شناسائی شوند تا بر روی قابلیت اطمینان جهت بالا بردن قابلیت اطمینان کل سیستم تمهیداتی صورت بگیرد. همچنین از آنجایی که خدمات پس از تولید و تعمیر پارامتر مهمی در قابلیت اطمینان قطعات و سیستمهای قابل تعمیر است، لذا طراحی باید بگونهای باشد که تعمیر و خدمات پس از تولید آن به راحتی صورت پذیرد.

- تولید: در فرایند تولید باید تکنیکهای کنترل کیفیت بکار گرفته شود تا ریسک تولید و معایبی که ضمن آن اتفاق می افتد حداقل شود. بخصوص در طول تولید باید به عناصری که قابلیت اطمینان پائین تری دارند یا حساس تر هستند توجه بیشتری شود تا اشکالی در آن ها بوجود نیاید.
- حمل و نقل: در لحظه استفاده، قابلیت اطمینان بستگی کامل به این دارد که محصول چگونه حمل شده و در هنگام حمل چگونه با آن رفتار شده است. بنابراین بسته بندی خوب و مناسب یکی از عوامل مؤثر در حفظ محصول هنگام حمل و نقل و در نتیجه قابلیت اطمینان محصول در هنگام مصرف است.
- تعمیر و نگهداری: تعمیر و نگهداری نقش مهمی را در حفظ و بازیابی قابلیت اطمینان ایفا می کند. قابلیت اطمینان سیستم رابطه مستقیمی با شرایط نگهداری و قابلیت تعمیر دارد. (ویکی

پدیا ۱۳۹۶)

۲-۲-۵-۲-۲ اثر بخشی نگهداری:

اثربخشی عبارت است از درجه و میزان نیل به اهداف تعیین شده. به بیان دیگر اثربخشی نشان می‌دهد که تا چه میزان از تلاش‌های انجام شده نتایج مورد نظر حاصل شده است. (ابطحی، ح؛ و کاظمی، ب. ۱۳۷۵)

آلاینده‌های گاه‌گاهی: گازهای خروجی از پسماندسوزها می‌توانند بر افرادی که در نزدیکی این اماکن زندگی و یا کار می‌کنند تاثیر بگذارند. خطرات بهداشتی در مواردی که پسماندسوز به طور نامناسب کار می‌کند یا به خوبی نگهداری نمی‌شود، بسیار جدی است. در صورت عدم کنترل مناسب، انتشارات پسماندسوزها می‌تواند نگرانی‌های بهداشتی مرتبط با ذرات معلق (افزایش مرگ و میر و بیماری‌های قلبی و تنفسی) فلزات فرار مانند جیوه و کادمیوم (آسیب به سیستم ایمنی، سیستم عصبی، شش‌ها و کلیه‌ها)، و دیوکسین‌ها، فوران‌ها و هیدرو کربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (که به عنوان سرطان‌زا شناخته می‌شوند ولی می‌توانند سایر اثرات بهداشتی خطرناک را نیز ایجاد کنند) را به وجود آورند. (مترحمان: نبی زاده رامین، حسینی محمد، ۱۳۹۴ ص ۷۳)

#### ۲-۲-۵-۳ بعد اجتماعی:

در واقع مفهوم بعد اجتماعی به این صورت می‌باشد که برای انتخاب تکنولوژی مناسب برای دفع زباله-های بیمارستانی باید پذیرش و موافقت عمومی را در نظر بگیریم. در غیر این صورت با مخالفت و شکایت مردم رو به رو شده و ناچار تکنولوژی مورد استفاده باید کنار گذاشته شود و مجدداً به طراحی تکنولوژی پردازیم، که در این صورت موجب هدررفت زمان و بالا رفتن هزینه‌ها می‌شود. علاوه بر نگرانی‌های ناشی از اثرات بهداشتی، عموم مردم نسبت به اثرات بصری پسماند آناتومیک به ویژه احزاء بدن که قابل تشخیص هستند و نیز جنین حساس می‌باشند. به طور طبیعی دفع نامناسب پسماند آناتومیک مثلاً دفن در لندفیل‌ها قابل پذیرش نمی‌باشد. (مترحمان: نبی زاده رامین، حسینی محمد، ۱۳۹۴ ص ۷۴)

## ۲-۲-۵-۴- بعد بازار:

منظور از معیار عرضه و تقاضا در بعد بازار این است که از این مسئله اطمینان حاصل می‌شود که برای تامین تکنولوژی‌ها، به اندازه کافی عرضه وجود دارد و ما برای تهیه آنها با مشکلات مواجه نخواهیم شد. همچنین برای این که عرضه‌ای وجود داشته باشد، باید تقاضای لازم برای تکنولوژی وجود داشته باشد، که در کشور ما خوشبختانه عرضه و تقاضای تکنولوژی مناسب است و با مشکل مواجه نیست.

## ۲-۲-۵-۵- جنبه اقتصادی :

با توجه به اصل "آلوده کننده"، هر موسسه مراقبت‌های بهداشتی باید برای مدیریت ایمنی هر زباله‌ای که تولید می‌کند، مالیاتی باشد. هزینه‌های جمع‌آوری جداگانه، بسته‌بندی مناسب و محل کار در محل داخلی است و هزینه‌های کار و تأمین هزینه‌ها را پرداخت می‌کند. هزینه حمل و نقل خارج از محل، درمان و دفع نهایی خارجی است و پرداخت می‌شود به پیمانکاران که به ارائه خدمات مشغول هستند. هزینه‌های ساخت و ساز، بهره برداری و نگهداری سیستم‌های مدیریت زباله‌های بهداشتی می‌تواند بخش قابل توجهی از بودجه کلی یک بیمارستان یا مراکز بهداشتی و درمانی را نمایندگی کند. آنها باید توسط بخش اختصاصی از بودجه بیمارستان پوشش داده شوند.

هزینه‌های کل به طور کلی از عناصر ذکر شده در جدول ۱۱,۱ تشکیل شده است که هر کدام از آنها باید با دقت مورد توجه قرار گیرد، اگر گزینه‌ای برای مقرون به صرفه‌ترین انتخاب باشد. بعضی از اصول اساسی همیشه باید به منظور کاهش این هزینه‌ها مورد توجه قرار گیرد.

• به حداقل رساندن بخش‌های زباله، جداسازی و بازیافت، می‌تواند هزینه‌های دفع را بسیار کاهش دهد. مزایای تولید ضایعات کم، آشکار است و جداسازی از روش‌های غیر ضروری برای زباله‌های عمومی جلوگیری می‌کند با روش‌های پر هزینه برای دفع زباله‌های خطرناک.

• طراحی تمام عناصر سیستم برای داشتن ظرفیت کافی نیاز به اصلاح هزینه‌های بعدی را برطرف می‌کند.

\* روند پیشرو در تولید زباله و احتمالی شدن قوانین سخت تر باید پیش بینی شود. منابع مالی موجود در بخش های دولتی و خصوصی لزوماً به انتخاب سیستم و استانداردهای عملیاتی بستگی دارد. (پراس و گیرالت ۱۹۹۹)

جدول (۲-۲) هزینه های کل یک سیستم مدیریت زباله (پراس ۱۹۹۹)

هزینه های کل یک سیستم مدیریت زباله
<ul style="list-style-type: none"> <li>• سرمایه اولیه سرمایه گذاری.</li> <li>• استهلاک بر زندگی مؤثر کارخانه و تجهیزات.</li> <li>• هزینه های عملیاتی برای عناصر مانند کار و مواد مصرفی.</li> <li>• الزامات سودمند (سوخت، برق، آب، و غیره)</li> <li>• هزینه های قراردادی و سربار.</li> </ul>

جدول (۳-۲) هزینه های ساختمان و عملیاتی برای زباله های بهداشتی (پراس و راش براک ص ۱۳۷،

۱۹۹۹)

سایت	هزینه های مالی
هزینه زمین	سود، بهره
حق تقدم در جاده	مالیات
آماده سازی سایت و زیرساخت	حسابداری و حسابرسی هزینه
ارائه خدمات به سایت	<b>هزینه های عملیاتی مستقیم</b>
<b>هزینه های مشاوره</b>	(... الزامات نیروی انسانی (مدیر، اپراتورها، رانندگان،
محیط زیست / مدیریت زباله	کیسه های زرد با برچسب برای عفونت های عفونی
مشاور	کیسه های سیاه برای زباله های بدون خطر
مهندسی	ظروف شارپ
معماری	هزینه ی حمل و نقل
هزینه های حقوقی	(آب و برق (سوخت، آب، برق
<b>هزینه های ساخت و ساز</b>	(مواد شیمیایی (برای تمیز کردن فاضلاب
ساختمان آتش سوزی	

<p><b>هزینه های عملیاتی غیر مستقیم</b> آموزش</p> <p>تعمیر و نگهداری زباله سوز و جایگزینی قطعات</p> <p>تعمیر و نگهداری خودرو لباس و تجهیزات ایمنی</p> <p>هزینه دفع خاکستر</p> <p>نظارت بر انطباق انتشار گازهای گلخانه ای</p> <p>مدیریت پروژه و هزینه های اداری برای</p> <p>سازمان مسئول اجرای و اجرای دراز مدت پروژه</p>	<p>ذخیره سازی زباله</p> <p>فواید</p> <p><b>سوزاننده</b></p> <p>هزینه زباله سوز</p> <p>هزینه حمل و نقل و ذخیره سازی</p> <p><b>هزینه حمل و نقل زباله</b></p> <p>کامیون های جمع آوری زباله</p> <p>مخازن / ظروف برای حمل زباله</p> <p>از بیمارستان به سایت زباله سوز</p> <p><b>هزینه های تجهیزات</b></p> <p>چرخ دستی برای جمع آوری کیسه های زباله از بخش</p> <p>دارندگان کیسه ها باید در همه منابع زباله در بیمارستان ها قرار بگیرند</p> <p>ماشین آلات توزین برای وزن کیسه های زباله</p> <p>یخچال برای نگهداری زباله در صورت لزوم</p>
---	---

## ۲-۲-۵-۵- هزینه سرمایه گذاری

هزینه سرمایه گذاری شامل تمام هزینه های مستقیم و غیرمستقیم مربوط به نصب و راه اندازی و همچنین خرید تجهیزات است. برخی از تکنولوژی ها آمادگی مکانی کمی برای نصب می خواهند اما برخی دیگر نیازهای عمده ای دارد.

## ۲-۲-۵-۶- بعد قانونی

ضوابط و روش های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته

فصل اول- اهداف ماده ۱- اجرای این ضوابط در جهت دستیابی به اهداف زیر است :

الف- حفظ سلامت عمومی و محیط زیست در مقابل اثرات نامطلوب پسماندهای پزشکی.

ب- اطمینان از مدیریت اجرایی مناسب و ضابطه مند پسماندهای پزشکی.

پ- ایجاد رویه‌ای مناسب و ضابطه‌مند برای تولید، حمل، نگهداری، تصفیه، امحا و دفع پسماندهای پزشکی.

## فصل دوم- تعاریف

ماده ۲- عبارات و اصطلاحات زیر در معانی مشروح مربوط به کار می‌روند :

الف- قانون مدیریت پسماندها: منظور قانون مدیریت پسماندها- مصوب ۱۳۸۳- است .

ب- سازمان: سازمان حفاظت محیط زیست.

پ- وزارت: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

ت- پسماندهای پزشکی ویژه: به کلیه پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز

بهداشتی، درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، و سایر مراکز مشابه که به دلیل بالا بودن حداقل

یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتغال، خوردگی و مشابه آن

که به مراقبت ویژه (مدیریت خاص) نیاز دارند، گفته می‌شود.

ث- چهار دسته اصلی پسماند پزشکی: ۱- پسماند عفونی ۲- پسماند تیز و برنده ۳- پسماند شیمیایی

و دارویی ۴- پسماند عادی.

ج- بی‌خطر سازی: اقداماتی که ویژگی خطرناک بودن پسماند پزشکی را رفع کند.

چ- سایر تعاریف مندرج در این ضوابط همان تعاریف قانون و آیین‌نامه اجرایی مدیریت پسماندها

خواهد بود.

## فصل سوم- حدود و اختیارات

ماده ۳- وزارت، مسئول نظارت بر اجرای ضوابط و روش‌های مصوب است.

ماده ۴- اجرای ضوابط و روش‌های مصوب برای کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی که پسماندهای

پزشکی را در هر شکلی تولید، تفکیک، جداسازی، جمع‌آوری، دریافت، ذخیره، حمل، تصفیه، دفع و یا

مدیریت می‌نمایند الزامی است.

ماده ۵- مدیریت‌های اجرایی پسماند موظفند براساس معیارها و ضوابط وزارت ترتیبی اتخاذ کنند تا

سلامت، بهداشت و ایمنی عوامل اجرایی تحت نظارت آن‌ها تأمین و تضمین شود.

ماده ۶- تولیدکنندگان پسماند موظفاند در جهت کاهش میزان تولید پسماند برنامه عملیاتی داشته باشد.

ماده ۷- کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی که مبادرت به تأسیس مرکز درمانی اعم از بیمارستان، درمانگاه و کلینیک می‌نمایند، موظفند برنامه مدیریت اجرایی پسماند واحد یاد شده را به تایید وزارت برسانند.

ماده ۸- پسماندهای پزشکی ویژه براساس تعریف مندرج در قانون، تا قبل از زمانی که تبدیل به پسماند عادی شوند، به عنوان پسماند ویژه محسوب می‌شوند.

### فصل چهارم - طبقه‌بندی پسماندهای پزشکی

ماده ۹- طبقه‌بندی پسماندهای پزشکی به شرح زیر است :

الف- عادی (شبه خانگی)

ب- پسماندهای ناشی از مراقبت‌های پزشکی (پسماندهای پزشکی ویژه)

فصل پنجم- تفکیک، بسته‌بندی و جمع‌آوری

ماده ۱۰- کلیه مراکز تولیدکننده پسماند پزشکی (اعم از بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، مراکز بهداشت، آزمایشگاه‌ها، مراکز تزریق، رادیولوژی‌ها، دندانپزشکی‌ها، فیزیوتراپی‌ها، مطب‌ها و سایر مراکز تولید پسماند پزشکی)، مراکز تزریق، رادیولوژی‌ها، دندانپزشکی‌ها، فیزیوتراپی‌ها، مطب‌ها و سایر مراکز تولید پسماند پزشکی) موظفند در مبداء تولید، پسماندهای عادی و پسماندهای پزشکی ویژه خود را با رعایت موارد زیر جمع‌آوری، تفکیک و بسته‌بندی کنند.

ماده ۱۱- به منظور مدیریت بهینه پسماند، مراکز تولیدکننده پسماند پزشکی (اعم از بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، مراکز بهداشت، آزمایشگاه‌ها، مراکز تزریق، رادیولوژی‌ها، دندانپزشکی‌ها، فیزیوتراپی‌ها، مطب‌ها و سایر مراکز تولید پسماند پزشکی) موظفند اقدامات زیر را انجام دهند:

الف- ترجیح بر استفاده از کالاهایی با تولید پسماند کمتر و غیرخطرناک (در مورد پسماندهای عادی



(شبه‌خانگی) بیمارستانی، کالاهایی با تولید پسماند قابل بازیافت.

ب- مدیریت و نظارت مناسب بر مصرف.

پ- جداسازی دقیق پسماند عادی از پزشکی ویژه در مبداء تولید پسماند.

ت- ترجیح بر استفاده از محصولات کم خطرتر به جای

PVC، استفاده از رنگ های کم خطرتر به جای رنگ‌های با پایه فلزی.

ث- اولویت استفاده از :

۱- پاک‌کننده‌های زیست تجزیه‌پذیر.

۲- مواد شیمیایی ایمن‌تر.

۳- استفاده از مواد با پایه آب به جای مواد با پایه حلال.

ماده ۱۲- هر واحد باید برنامه عملیاتی مدیریت پسماند پزشکی ویژه خود را تهیه و در صورت مراجعه نمایندگان سازمان یا وزارت ارایه دهد .

ماده ۱۳- تولیدکنندگان پسماند پزشکی موظفند پسماندهای تولیدی خود را شناسایی و آمار تولید را به تفکیک «عفونی»، «تیز و برنده»، «شیمیایی - دارویی» و «عادی» به صورت روزانه ثبت نمایند.

ماده ۱۴- تولیدکنندگان باید پسماندهای پزشکی ویژه را به منظور اطمینان از حمل‌ونقل بی‌خطر، کاهش حجم پسماندهای پزشکی ویژه، کاهش هزینه‌های مدیریت پسماند و بهینه‌سازی و اطمینان از امحاء، از جریان پسماندهای عادی مجزا نمایند .

تبصره- تفکیک انواع مختلف پسماندهای پزشکی برحسب چهار دسته اصلی از یکدیگر ضروری است.

ماده ۱۵- کلیه پسماندهایی که روش امحای آن‌ها یکسان می‌باشند نیاز به جداسازی و تفکیک از یکدیگر ندارند.

ماده ۱۶- پسماندهای حاوی فلزت سنگین خطرناک باید به طور جداگانه تفکیک شود.

ماده ۱۷- در صورت مخلوط شدن پسماند عادی با یکی از پسماندهای عفونی، شیمیایی، رادیواکتیو و نظایر آن خارج کردن آن ممنوع است.

ماده ۱۸- پسماندهای پزشکی بلافاصله پس از تولید باید در کیسه‌ها، ظروف یا محفظه‌هایی قرار داده شوند که شرایط مندرج در این بخش را دارا باشند.

تبصره- در صورتی که از روش اتوکلاو برای تصفیه پسماند استفاده می‌شود لازم است که کیسه پلاستیکی پسماندهای عفونی و Safety Box قابل اتوکلاو کردن باشد.

ماده ۱۹- بسته‌بندی پسماند پزشکی ویژه باید به‌گونه‌ای صورت پذیرد که امکان هیچ‌گونه نشت و سوراخ و پاره شدن را نداشته باشد.

تبصره- از آنجایی که بسته‌های حاوی پسماند، معمولاً حجم زیادی را اشغال می‌کنند، این بسته‌ها نباید پیش از تصفیه یا دفع فشرده شوند.

ماده ۲۰- اعضا و اندام‌های قطع شده بدن و جنین مرده طبق احکام شرع جمع‌آوری و تفکیک می‌گردد.

ماده ۲۱- پسماندهای تفکیک شده باید در ظروف و کیسه‌های مورد تایید قرار داده شوند.

ماده ۲۲- کلیه پسماندهای تیز و برنده باید در ظروف (Safety Box) جمع‌آوری و نگهداری شود که این ظروف باید دارای ویژگی‌ها زیر باشند :

الف- به آسانی سوراخ یا پاره نشوند.

ب- بتوان به آسانی درب آن را بست و مهر و موم نمود.

پ- دهانه ظرف باید به اندازه‌ای باشد که بتوان پسماند را بدون اعمال فشار دست، در ظروف انداخت و خارج کردن آن‌ها از ظرف ممکن نباشد.

ت- دیواره‌های ظرف نفوذناپذیر باشد و سیالات نتوانند از آن خارج شوند.

ث- پس از بستن درب، از عدم خروج مواد از آن اطمینان حاصل شود.

ج- حمل و نقل ظرف آسان و راحت باشد.

ماده ۲۳- از کیسه‌های پلاستیکی برای جمع‌آوری و نگهداری پسماندهای تیز و برنده استفاده نشود.

ماده ۲۴- دستگاه متراکم‌کننده و فشرده‌ساز و خردکننده نباید در مورد پسماندهای پزشکی استفاده

شود مگر آنکه قبل از استفاده از دستگاه فوق و یا همزمان، ضدعفونی و یا بی‌خطر سازی پسماندها، انجام شده باشد. ظروف جمع‌آوری پسماندهای تیز و برنده نیز نباید به وسیله هیچ دستگاهی متراکم شوند.

ماده ۲۵- کیسه‌های پلاستیکی حداقل باید دارای ویژگی‌ها زیر باشند:

الف- برای جمع‌آوری و نگهداری پسماندهای غیر از پسماندهای تیز و برنده استفاده شوند.

ب- بیش از دو سوم ظرفیت پر نشوند تا بتوان در آنها را به خوبی بست.

پ- با منگنه و یا روش‌های سوراخ‌کننده دیگر بسته نشوند.

ماده ۲۶- ظروف با دیواره‌های سخت حداقل باید دارای ویژگی‌ها زیر باشند:

الف- در برابر نشت، ضربه‌های معمولی و شکستگی و خوردگی مقاوم باشند.

ب- باید پس از هر بار استفاده بررسی و کنترل شود تا از تمیز بودن، سالم بودن و عدم نشت اطمینان حاصل شود.

پ- ظروف معیوب نبایستی مورد استفاده مجدد قرار گیرند.

ماده ۲۷- معایعات، محصولات خونی و سیالات بدن نباید در کیسه‌های پلاستیکی ریخته و حمل

شوند مگر آنکه در ظروف یا کیسه‌های مخصوص باشند.

ماده ۲۸- جنس ظروف نگهداری پسماند باید با روش تصفیه یا امحاز سازی داشته باشد، همچنین

ظروف پلاستیکی باید از پلاستیک‌های فاقد ترکیب‌های هالوژن ساخته شده باشند.

ماده ۲۹- پسماندهای سیتوتوکسیک باید در ظروف محکم و غیرقابل نشت نگهداری شوند.

ماده ۳۰- پسماندهای پزشکی باید پس از جمع‌آوری در ظروف و کیسه‌های تایید شده برای نگهداری

و حمل، در داخل سطل با رنگ‌های مشخص قرار داده شوند. این سطل‌ها در صورتی که قابل استفاده

مجدد باشند باید پس از هر بار خالی شدن، شسته و ضدعفونی شوند.

تبصره- جهت رفع آلودگی و گندزدایی از سطل‌ها، از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

الف- شستشو با آب داغ حداقل ۸۲ درجه سانتیگراد (۱۸۰ درجه فارنهایت) به مدت حداقل ۱۵ ثانیه.

ب- گندزدایی با مواد شیمیایی زیر به مدت دست کم سه دقیقه:

۱- محلول هیپوکلریت ۵۰۰ ppm کلر قابل دسترس.

۲- محلول فنل ۵۰۰ ppm عامل فعال.

۳- محلول ید ۱۰۰ ppm قابل دسترس.

۴- محلول آمونیوم کواترنری ۴۰۰ ppm عامل فعال.

۵- سایر مواد گندزدای دارای مجوز با طیف متوسط.

ماده ۳۱- از سطوح شیب‌دار نباید برای انتقال و جابه‌جایی پسماندهای عفونی استفاده کرد.

ماده ۳۲- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران موظف است با همکاری وزارت و سایر دستگاه‌های اجرایی حسب مورد، استانداردهای ماده (۳) قانون و ماده (۱۶) آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها مربوط به پسماندهای پزشکی را ظرف سه ماه تهیه کند.

ماده ۳۳- برچسب‌گذاری باید دارای ویژگی‌ها زیر باشد:

الف- هیچ کیسه محتوی پسماند نباید بدون داشتن برچسب و تعیین نوع محتوای کیسه از محل تولید خارج شود.

ب- کیسه‌ها یا ظروف حاوی پسماند باید برچسب‌گذاری شوند.

پ- برچسب‌ها با اندازه قابل خواندن باید بر روی ظرف یا کیسه چسبانده و یا به صورت چاپی درج شوند.

ت- برچسب در اثر تماس یا حمل، نباید به آسانی جدا یا پاک شود.

ث- برچسب باید از هر طرف قابل مشاهده باشد.

ج- نماد خطر مشخص‌کننده نوع پسماند باید به شکل مندرج برای پسماند عفونی و پسماند رادیواکتیو و پسماند سیتوتوکسیک باشد.

ح- بر روی برچسب باید مشخصات زیر ذکر شود:

۱- نام، نشانی و شماره تماس تولیدکننده.

۲- نوع پسماند.

۳- تاریخ تولید و جمع‌آوری.

۴- تاریخ تحویل.

۵- نوع ماده شیمیایی.

۶- تاریخ بی‌خطر سازی.

ماده ۳۴- مسئولان حمل و نقل پسماند، موظفند از تحویل گرفتن پسماندهای فاقد برچسب خودداری نمایند.

ماده ۳۵- وقتی سه چهارم ظروف و کیسه‌های محتوی پسماند پزشکی ویژه، پر شد باید پس از بستن، آن‌ها را جمع‌آوری نمود.

ماده ۳۶- پسماندهای عفونی و عادی باید همه روزه (یا در صورت لزوم چند بار در روز) جمع‌آوری و به محل تعیین شده برای ذخیره موقت پسماند، حمل شوند.

ماده ۳۷- باید جای کیسه‌ها و ظروف مصرف شده بلافاصله کیسه‌ها و ظروفی از همان نوع قرارداده شود.

ماده ۳۸- سطل‌های زباله پس از خارج کردن کیسه پر شده پسماند، بلافاصله شستشو و گندزدایی شوند.

#### فصل ششم- نگهداری

ماده ۳۹- نگهداری پسماندهای پزشکی باید جدا از سایر پسماندهای عادی انجام شود.

ماده ۴۰- محل ذخیره و نگهداری موقت باید در داخل مرکز تولید زباله طراحی شود.

ماده ۴۱- جایگاه نگهداری پسماند باید دارای شرایط زیر باشد:

الف- پسماندهای پزشکی باید در محل به دور از تأثیر عوامل جوی نگهداری شوند و وضعیت کلی بسته‌بندی یا ظرف آن‌ها در برابر شرایط نامساعد آب و هوایی مثل باران، برف، گرما، تابش خورشید و نظایر آن محافظت شود.

- ب- جایگاه‌های نگهداری پسماندها باید به‌گونه‌ای ساخته شوند که نسبت به رطوبت نفوذناپذیر بوده و قابلیت نگهداری آسان با شرایط بهداشتی مناسب را فراهم آورد.
- پ- جایگاه‌های نگهداری باید دور از محل خدمت کارکنان، آشپزخانه، سیستم تهویه و تبرید و محل رفت و آمد پرسنل، بیماران و مراجعان باشد.
- ت- ورود و خروج حشرات، جوندگان، پرندگان و... به محل نگهداری پسماندها ممکن نباشد.
- ث- محل نگهداری پسماند باید دارای تابلوی گویا و واضح باشد.
- ج- محل نگهداری نباید امکان فساد، گندیدن با تجزیه زیستی پسماندها را فراهم کند.
- چ- انبارداری این پسماندها نباید به شیوه‌ای باشد که ظروف یا کیسه‌ها پاره و محتویات آن‌ها در محیط رها شود.
- ح- امکان کنترل دما در انبار نگهداری و نیز نور کافی وجود داشته باشد.
- خ- سیستم تهویه مناسب با کنترل خروجی وجود داشته باشد. سیستم تهویه آن کنترل شود و جریان هوای طبیعی از آن به بخشهای مجاور وجود نداشته باشد.
- د- امکان تمیز کردن و ضدعفونی محل و آلودگی زدایی وجود داشته باشد.
- ذ- فضای کافی در اختیار باشد تا از روی هم‌ریزی پسماند جلوگیری شود.
- ر- دارای سقف محکم و سیستم فاضلاب مناسب باشد.
- ز- دسترسی و حمل‌ونقل پسماند آسان باشد.
- س- امکان بارگیری با کامیون، وانت و سایر خودروهای باربری وجود داشته باشد.
- ش- انبار دارای ایمنی مناسب باشد.
- ص- محل بایستی مجهز به سیستم آب گرم و سرد و کف‌شوی باشد.
- ض- چنانچه بی‌خطرسازی در محل اتافک نگهداری تولید انجام می‌شود باید فضای کافی برای استقرار سیستم‌های مورد نظر در محل نگهداری پسماند فراهم باشد.
- ماده ۴۲- محل نگهداری برای واحد کوچک می‌تواند شامل سطل‌های دارای سیستم حفاظتی واقع در

این محل امن باشد.

ماده ۴۳- بازدید از محل به منظور جلوگیری از نشت و با ایجاد عفونت توسط تولیدکننده صورت پذیرد.

ماده ۴۵- در صورت عدم وجود سیستم سردکننده، زمان نگهداری موقت (فاصله زمانی بین تولید و تصفیه یا امحا) نباید از موارد زیر تجاوز کند:

الف- شرایط آب و هوایی معتدل: ۷۲ ساعت در فصل سرد و ۴۸ ساعت در فصل گرم.

ب- شرایط آب و هوایی گرم: ۴۸ ساعت در فصل سرد و ۲۴ ساعت در فصل گرم.

ماده ۴۶- انواع پسماندهای پزشکی ویژه باید جدا از یکدیگر در محل نگهداری شوند و محل نگهداری هر نوع پسماند باید با علامت مشخصه تعیین شود. به خصوص پسماندهای عفونی، سیتوتوکسیک، شیمیایی، رادیواکتیو به هیچ وجه در تماس با یکدیگر قرار نگیرند.

## فصل هفتم - حمل و نقل

ماده ۴۷- حمل و نقل در واحد تولیدکننده پسماند باید به صورت زیر صورت پذیرد:

الف- حمل پسماند در درون مرکز تولید پسماند به صورتی طراحی گردد که با استفاده از چرخ دستی یا گاری برای بارگیری و تخلیه آسان پسماند، امکان پذیر باشد.

ب- فاقد لبه‌های تیز و برنده باشد، به گونه‌ای که کیسه‌ها یا ظروف را پاره نکند.

پ- شستشوی آن آسان باشد.

ت- وسایل هر روز نظافت و ضدعفونی شوند.

ث- از چرخ دستی پسماند برای حمل مواد دیگر استفاده نشود و نشت‌ناپذیر باشد.

ج- از سیستم پرتاب برای انتقال زباله به محل نگهداری استفاده نشود.

ماده ۴۸- تعویض وسیله حمل پسماند از انتهای بخش در بیمارستان برای انتقال به محل نگهداری موقت ضروری است.

ماده ۴۹- در واحدهایی که حجم تولید پسماند کم است مانند مطب‌ها می‌توان از سطل زباله قابل شستشو، غیر قابل‌نشت، مقاوم و مجهز به کیسه‌های مقاوم برای حمل زباله استفاده شود.

ماده ۵۰- تولیدکننده پسماند می‌تواند حمل پسماند به محل امحا را از طریق قرارداد به شرکت‌های صالح واگذار کند، نظارت بر حسن انجام کار برعهده تولیدکننده منطبق با ماده (۷) قانون مدیریت پسماندها خواهد بود.

ماده ۵۱- جابه‌جایی، حمل‌ونقل و بارگیری بسته‌ها و ظروف باید به‌گونه‌ای صورت پذیرد که وضعیت بسته‌بندی و ظروف ثابت مانده و دچار نشت، پارگی، شکستگی و بیرون‌ریزی پسماند نشوند.

ماده ۵۲- حمل‌ونقل فرامرزی پسماند، تابع قوانین و ضوابط کنوانسیون بازل است.

ماده ۵۳- بارگیری باید با شرایط زیر صورت پذیرد:

الف- واحد امحاکننده، از دریافت پسماندهای فاقد برچسب اکیدا خودداری نماید.

ب- کارگران باید در مراحل مختلف بارگیری و تخلیه مجهز به پوشش مناسب مطابق دستورالعمل ماده (۵) قانون مدیریت پسماندها که توسط وزارت تدوین شده است باشند.

پ- کیسه‌ها و ظروف را می‌توان به‌طور مستقیم در خودرو قرار داد.

ماده ۵۴- خودرو حمل‌کننده پسماند باید دارای ویژگی‌ها زیر باشد:

الف- به‌طور کامل سرپوشیده باشد.

ب- قسمت بار نفوذناپذیر و نشت‌ناپذیر باشد.

پ- قسمت بار دو جداره بوده و دارای سیستم جمع‌آوری و نگهداری شیرابه باشد.

ت- قسمت بار دارای سیستم ایمنی، ضد حریق و ضد سرقت باشد.

ث- بر روی بدنه خودرو در دو سمت و در سمت عقب، نماد بین‌المللی نوع پسماند و نام شرکت حمل‌کننده و شماره مجوز خودرو درج شود.

ج- از خودرو حمل پسماند برای حمل مواد دیگر با پسماندهای عادی استفاده نشود.

چ- اندازه خودرو متناسب با حجم پسماند باشد.



ح- ارتفاع درونی خودرو حدود ۲/۲ متر باشد.

خ- اتاق راننده از قسمت بار مجزا باشد.

د- امکان نظافت و ضدعفونی کردن داشته باشد. کفپوش خودرو از جنس فرش یا موکت نباشد و حتی الامکان پوششی یکپارچه و بدون درز داشته باشد.

ذ- در حین حمل و نقل و در زمان عدم استفاده قسمت بار قفل شود.

ماده ۵۵- خودروهایی که قسمت بارکش آنه قابل جدا شدن است، ارجح می‌باشند، به این ترتیب می‌توان قسمت بار را در واحد بارگیری قرار داد و یا از آن به عنوان انبار استفاده کرده و پس از پر شدن، آن را با یک بارکش خالی، تعویض نمود.

ماده ۵۶- در مواردی که زمان نگهداری یا حمل طولانی‌تر از زمان های مندرج در ماده (۴۶) است، باید از کامیون های با سیستم سردکننده استفاده کرد.

ماده ۵۷- از مسیرهای کم ترافیک و کم حادثه برای رساندن پسماند به محل امحا استفاده شود.

ماده ۵۸- حمل و نقل پسماند پزشکی باید توسط شرکت های صلاحیت دار و براساس مجوز و فرمهایی صورت گیرد که توسط وزارت و سازمان صادر می‌شود و در صورت نیاز و درخواست باید به مسئولان نظارتی اعم از وزارت، سازمان و ماموران راهنمایی و رانندگی ارایه گردد.

تبصره- حمل و انتقال پسماند پزشکی توسط پست ممنوع است.

ماده ۵۹- حمل پسماند، باید به مقصد نهایی مشخص شده در مجوز و بدون اتلاف زمان صورت پذیرد.

ماده ۶۰- جابجایی و حمل و نقل پسماندهای تفکیک شده پزشکی ویژه با پسماندهای عادی ممنوع است.

فصل هشتم- بی خطر سازی، تصفیه و امحا

ماده ۶۱- انتخاب روش بی خطر سازی و امحای پسماندهای پزشکی ویژه بستگی به عوامل مختلفی از جمله نوع پسماند، کارایی روش ضدعفونی، ملاحظات زیست محیطی و بهداشتی، شرایط اقلیمی، شرایط جمعیتی، میزان پسماند و نظایر آن دارد.

ماده ۶۲- هر تولیدکننده پسماند پزشکی ویژه می‌بایست یکی یا تلفیقی از روش‌های بی‌خطرسازی، تصفیه و امحا را انتخاب و پس از تایید وزارت به اجرا گذارد.

ماده ۶۳- مکان استقرار سیستم مورد استفاده در خصوص سیستم‌های متمرکز باید از نظر فنی و خروجی آلاینده‌ها به تایید سازمان برسد.

ماده ۶۴- بی‌خطرسازی پسماندهای عفونی و تیز و برنده توسط مراکز عمده تولیدکننده پسماند پزشکی ویژه (مانند بیمارستان‌ها) و در شهرهای متوسط و بزرگ باید در محل تولید انجام شود تا مخاطرات ناشی از حمل‌ونقل و هزینه‌های مربوطه به حداقل برسد. در شهرهای کوچک و روستاها و مراکز کوچک، پسماندها می‌توانند در سایت مرکزی بی‌خطر گردند.

ماده ۶۵- سایر مراکز تولید پسماند پزشکی ویژه (اعم از درمانگاه‌ها، مراکز بهداشت، آزمایشگاه‌ها، مراکز تزریق، رادیولوژی‌ها، دندانپزشکی‌ها، فیزیوتراپی‌ها، مطب‌ها و سایر مراکز تولید پسماند پزشکی) می‌توانند در سایت‌های منطقه‌ای یا مرکزی، زباله تولیدی را بی‌خطر کنند و یا از امکانات بی‌خطر ساز بیمارستان‌های مجاور استفاده کنند.

ماده ۶۶- تحویل پسماند به واحدهای مرکزی تصفیه یا دفع فاقد مجوز دریافت نمایند.

ماده ۶۷- واحدهای متمرکز بی‌خطر ساز پسماند باید از وزارت و سازمان مجوز دریافت کنند.

ماده ۶۸- مطابق ماده (۷) قانون مدیریت پسماندها پس از تبدیل پسماند پزشکی ویژه به عادی، سازوکار مدیریت آن همانند پسماند عادی صورت می‌گیرد.

ماده ۶۹- هر روش تبدیل پسماند پزشکی ویژه به عادی باید دارای ویژگی‌ها زیر باشد:

الف- دستگاه باید قابلیت غیرفعال‌سازی میکروبی اسپورهای باکتری (Microbial inactivation efficacy) به میزان حداقل تا (۶) کاهش لگاریتمی در پایه (۱۰) را داشته باشد.

ب- محصولات جانبی سمی یا خطرناک در حین بی‌خطر سازی تولید نگردد.

پ- خطر و احتمال انتقال بیماری و عفونت را حذف نماید.

ت- مستندات مربوط به انجام فرآیند و بررسی صحت عملکرد دستگاه وجود داشته باشد.

- ث- خروجی هر روش بایستی برای انسان و محیط زیست بی خطر بوده و به راحتی و بدون انجام فرآیند دیگری قابل دفع باشد.
- ج- از لحاظ ایمنی دارای شرایط مناسب باشد و در کلیه مراحل کار، ایمنی سیستم حفظ شود.
- چ- مقرون به صرفه باشد.
- ح- توسط جامعه قابل پذیرش باشد.
- خ- از نظر بهداشتی و ایمنی برای کارکنان و کاربران و... بی خطر باشد و یا حداقل خطر را ایجاد نکند.
- د- در راستای عمل به تعهدات بین‌المللی کشور باشد.
- ذ- کلیه روش‌های مورد استفاده باید در قالب مدیریت پسماند به تایید مراجع صالح برسد.
- ر- در زمان‌های اپیدمی و خاص وزارت معیار جدید و موقت متناسب با شرایط و حداقل تا (۶) کاهش لگاریتمی در پایه (۱۰) باکتریهای شاخص را اعلام می‌نماید.
- ز- اعضا و اندام‌های قطع شده بایستی مجزا جمع‌آوری و برای دفع به گورستان محل حمل شده و به روش خاص خود دفن شود.
- ماده ۷۰- نصب هرگونه زباله‌سوز اعم از متمرکز و غیر متمرکز در شهرها ممنوع است.
- ماده ۷۱- استقرار هرگونه سیستم تصفیه یا امحای مرکزی منوط به انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی خواهد بود.
- ماده ۷۲- با تغییر فناوری و روی کارآمدن فناوری‌های نو، واحدهای تولیدکننده موظف به بررسی کارایی این فناوری‌ها و در صورت تایید، استفاده از آن‌ها به جای روش‌های قدیمی‌تر می‌باشند.
- ماده ۷۳- این ضوابط به عنوان ضوابط جایگزین هر نوع ضابطه قبلی در این خصوص تلقی شده و در صورت وجود موارد مشابه، این ضوابط معتبر و قابل اجرا است.

## پیشینه خارجی

در مطالب گذشته بیشتر بررسی‌ها و مطالب بر روی ارزیابی عملیات‌های مدیریت ضایعات مراقبت‌های بهداشتی متمرکز بوده است. بیشتر مطالعات، سازمان بهداشتی تولیدکننده ضایعات بهداشتی را مورد بررسی قرار داده‌اند. برای نمونه:

(لیو و همکاران ۲۰۱۵) به ارزیابی فناوری‌های نگهداشت پسماندهای مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره ترکیبی پرداختند. آنها در این مطالعه، یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیبی جدید با یکپارچه‌سازی روش دی متل ۲ تایی و روش مالتی مورای فازی برای انتخاب گزینه‌های مدیریت پسماندهای بیمارستانی ارائه نمودند.

(لیو و همکاران ۲۰۱۴) بکارگیری روش مالتی مورای کلامی ۲ تایی به منظور ارزیابی و انتخاب فناوری نگهداری پسماندهای مراقبت بهداشتی را مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق، هر دو گروه ضرایب اهمیت عینی و ذهنی معیارها در فرآیند اولویت‌بندی و انتخاب گزینه‌های نگهداشت پسماندهای بیمارستانی استفاده شدند که این موضوع می‌تواند نتایج را واقعی‌تر، عملیاتی‌تر و انعطاف‌پذیرتر نماید.

(سوارس و همکاران ۲۰۱۳) ارزیابی عملکرد سناریوهای مختلف پسماندهای مراقبت بهداشتی برای ژنراتورهای کوچک شامل میکروویو، اتوکلاو و آهک ضد عفونی با بکارگیری ارزیابی چرخه عمر و تجزیه و تحلیل هزینه را مورد مطالعه قرار دادند.

(چن لیو و همکاران ۲۰۱۳) در کشور چین به ارزیابی روش‌های دفع پسماندهای بیمارستانی شهر شانگهای با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی مبتنی بر ویکور پرداختند. آنها در این تحقیق یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر نظریه مجموعه فازی و روش ویکور برای تعیین مناسب‌ترین گزینه نبود سازی پسماندهای مراقبت بهداشتی در شانگهای ارائه نمودند.

(دورسون و همکاران ۲۰۱۱) به ارائه چارچوب تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره فازی برای ارزیابی فناوری‌های نگهداری پسماندهای مراقبت بهداشتی در استانبول ترکیه پرداختند.

مانگا و همکاران (۲۰۱۱) یک ارزیابی از سیستم های مدیریت ضایعات مراقبت های بهداشتی در کامرون براساس بررسی پنج تاسیسات پزشکی در جنوب غرب کشور به منظور شناسایی مناطقی که نیازمند اصلاح هستند انجام داد.

کارچینایدیس و همکاران (۲۰۱۰) به ارزیابی فرآیندهای نگهداشت حرارتی پسماندهای بیمارستانی بیماری های واگیر در کشور یونان از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی پرداختند.

فریرا و تیکسیرا (۲۰۱۰) عملیات های مدیریت ضایعات مراقبت های بهداشتی در بیمارستان های منطقه ی آلگروه پرتغال را بررسی کرد و درک خطر آنها را ارزیابی کرد.

عباد السلام (۲۰۱۰) عملیات های مدیریت ضایعات مراقبت های بهداشتی مورد استفاده به وسیله ی هشت بیمارستان واقع در البحیره مصر و نرخ تولید روزانه ی زباله و مشخصات فیزیکی و شیمیایی آنها را بررسی کرد.

(جای و همکاران ۲۰۱۰) وضعیت کنونی مدیریت ضایعات مراقبت های بهداشتی در سطوح متفاوت تاسیسات بهداشتی در منطقه بینزو شادنگ چین را پس از اجرای مقررات و استانداردهای ملی در چین بررسی کرد.

یانگ و همکاران (۲۰۰۹) یک بررسی فراگیر از عملیات های مدیریت پسماند با استفاده قوانین کنترل ضایعات پزشکی در نانجینگ چین انجام داد.

پاتوری (۲۰۰۹) مدیریت پسماندهای بهداشتی در داکار بنگلادش را برای بررسی پتانسیل خطر برای ایمنی محیطی به ویژه برای افرادی که با این موارد سر و کار دارند مطالعه کرد.

بیرپینر (۲۰۰۹) وضعیت کنونی مدیریت پسماندهای بهداشتی در استانبول ترکیه را از طرق مصاحبه با دست اندازکاران بیمارستانی بررسی کرد.

الخطیبی وساتو (۲۰۰۹) عملیات های مدیریت ضایعات مراقبت های بهداشتی در مراکز بهداشتی کرانه باختری فلسطین را بررسی کرد و پیشنهادهای برای مدیریت ضایعات مراقبت های بهداشتی ارائه کرد.

برنت و همکاران (۲۰۱۰) به ترکیب روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با رویکرد مدیریت چرخه حیات در زمینه توسعه پایدار برای توضیح و بهینه‌سازی سیستم های مدیریت پسماندهای مراقبت بهداشتی که ریسک میزان آلودگی و عفونت را در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه به حداقل می‌رساند، پرداختند.

### پیشینه داخلی

(تقی پور و مسافری ۲۰۰۹) یک بررسی برای تعیین کیفیت، نرخ تولید، کمیت و مصرف زیاله های تولید شده در شهر غربی بزرگ ایران، تبریز انجام داد.

(بهمن بنایی قهفرخی، قاسم‌علی عمرانی ۱۳۸۵) به ارزیابی مقایسه جنبه‌های فنی، بهداشتی و اقتصادی سه روش دفع مواد زاید بیمارستانی شامل استریلیزاسیون، سوزاندن و دفن بهداشتی در شهرکرد اقدام نمودند. تا بتوان روشی مناسب مبتنی بر زیر ساخت‌ها و پتانسیل‌های مرتبط و موجود در شهرکرد ارائه نمود. در نهایت پس از انجام بررسی‌ها و تجزیه و تحلیل نتایج، استفاده از روش گندزدایی و استریلیزاسیون مواد زاید بیمارستانی به عنوان بهترین روش دفع زباله‌های بیمارستانی در شهرکرد پیشنهاد گردیده است.

(علی شهریاری، شاهین نوشین، جعفر خلیلی ۱۳۸۵) بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان‌های استان گلستان این مطالعه از نوع مشاهده ای توصیفی می باشد که نتایج آن از طریق تکمیل چک لیست بدست آمده است. ارزیابی مدیریت پسماندهای بیمارستانی نشان داد که در بیمارستان‌های استان فرایندهای مدیریت پسماندها از شرایط نسبتاً خوبی برخوردار است ولی به دلیل عدم استفاده از تکنیک‌ها و تجهیزات پیشرفته، تهدید خطرات مرتبط با پسماندهای بیمارستانی در استان وجود دارد.

(علیرضا رایگان شیرازی، حسین ماری آریاد، دکتر جان محمد ملک‌زاده ۱۳۸۵) وضعیت مدیریت مواد زائد در بیمارستان‌های شهر یاسوج را بررسی کردند.

(فاطمه رضایی، سید مسعود منوری، قاسم‌علی عمرانی ۱۳۸۶) به بررسی ارزیابی سیستم ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و دفع پسماندها در بیمارستان‌های خصوصی شهر تهران پرداختند. در این تحقیق روند مدیریت زباله‌های بیمارستانی در سطح بیمارستان‌های خصوصی شهر تهران به منظور ارزیابی محورهای تفکیک، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، دفع و حمل‌زایدات در این مراکز مورد مطالعه قرار گرفته است.

(نسرین آریایی ۱۳۸۸) یک مطالعه در زمینه مدیریت مواد زاید جامد بیمارستانی در شهر مشهد انجام دادند. روش پیشنهادی در این پژوهش تفکیک زباله‌های عفونی و خطرناک از پسماندهای معمولی در داخل بیمارستان، سوزاندن بخش عفونی در زباله‌سوز مرکزی در خارج از شهر و ترجیحاً در محل دفن زباله‌های شهری و دفن بهداشتی پسماندهای معمولی و خاکستر تولیدی زباله‌سوز به همراه دیگر زباله‌های شهر می‌باشد.

(سعید علی عسگریان نجف‌آبادی و حمیدرضا قاسم زاده ۱۳۹۰) به اولویت‌بندی روش‌های دفع زباله با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی پرداختند. که در این مطالعه روش تحلیل سلسله‌مراتبی به منظور ارزیابی و اولویت‌بندی روش‌های دفع زباله استفاده شده است. روش‌های مورد نظر برای اولویت‌بندی شامل تولید کمپوست، سوزاندن و تفکیک و دفن بهداشتی زباله‌های شهری و معیارهای مد نظر برای ارزیابی گزینه‌ها شامل ترکیب زباله، مسائل زیست‌محیطی و هزینه‌ها می‌باشد. با توجه به اطلاعات گردآوری شده و تحلیل صورت گرفته در بین معیارهای مد نظر مسائل زیست‌محیطی دارای بیشترین اهمیت بودند. در نهایت روش تفکیک و دفن بهداشتی زباله‌ها به عنوان بهترین گزینه انتخاب شد و به ترتیب روش‌های تولید کمپوست و سوزاندن در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

فرشته میرزازاده قصاب (۱۳۹۱) میزان مطلوبیت روش‌های دفع زباله با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در استان مازندران را مورد بررسی قرار دادند.

الهام اسراری معصومه رهبری (۱۳۹۲) به مطالعه تأثیر آموزش محیط‌زیست بر بهبود تفکیک پسماند پزشکی پرداختند. این مطالعه به بررسی تأثیر آموزش محیط‌زیست بر مدیریت پسماند پزشکی

توسط کادر درمان می پردازد. نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد، میزان آگاهی نگرش و عملکرد پرسنل درمان بعد از دوره‌های آموزشی، به سطح خوب افزایش و نتایج آزمون تی استیودنت نشان داد که میزان تفکیک زباله بعد از آموزش به ۱۰۰ درصد ارتقاء یافت. با توجه به نتایج این مطالعه، آموزش محیط زیست با محوریت مدیریت پسماند پزشکی به کادر درمان بیمارستان‌ها در بهبود میزان تفکیک زباله پیشنهاد می‌شود.

فرزاد کیا و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی مدیریت پسماند در بیمارستان‌های کوچک و بزرگ منتخب شهر تهران پرداخته اند و بیان می‌کنند با وجود اینکه اختلاف معنی‌داری بین میزان پسماندهای تولیدی در بیمارستان‌های بزرگ و کوچک وجود نداشت میزان پسماندهای عفونی، در بیمارستان‌های کوچک ۱،۷۵ برابر بیشتر بود. سطح بهداشتی سیستم ذخیره‌سازی و جمع‌آوری پسماند در بیمارستان‌های بزرگ به مراتب بالاتر بود. نحوه مدیریت پسماند در بیمارستان‌های بزرگ به مراتب مناسب‌تر از بیمارستان‌های کوچک ارزیابی گردید.

صدارتی و محسنی (۱۳۹۰) به بررسی فناوری‌های نوین در دفع پسماندهای بیمارستانی پرداخته‌اند و بیان می‌کنند تولید زباله توسط مراکز بهداشتی درمانی که به طور نمونه در سال ۱۳۸۸ به ۷۷ تن زباله بیمارستانی در شهر تهران به ازای هر روز رسیده و عدم استفاده از فناوری‌های لازم جهت بی‌خطرسازی و دفن بهداشتی مردم و ارگان‌های مرتبط با چالشی بزرگ روبه‌رو کرده است.

(بذرافشان و مصطفی‌پور ۱۳۸۸) به بررسی کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی در استان سیستان و بلوچستان پرداخته‌اند که بیان می‌کند با توجه به درصد بالای، پسماندهای عفونی می‌توان نتیجه گرفت که علی‌رغم تلاش فراوان در خصوص تفکیک، پسماندهای بیمارستانی هنوز مشکلاتی در این رابطه وجود دارد که نیازمند توجه بیشتر مسئولین و نیز استفاده از روش‌های نوین، جهت بی‌خطرسازی پسماندها قبل از خروج از، بیمارستان می‌باشد.

(آریایی و حمیدیان ۱۳۹۱) به مدیریت پسماندهای بیمارستانی شهر مشهد پرداخته‌اند که بیان می‌کند پسماندهای عفونی تولیدی توسط بیمارستان‌ها در زمره پسماندهای خطرناک قرار داشته که بر



اساس نوع فعالیت و رعایت موازین بهداشتی بین حداقل ۳۰ و حداکثر ۹۰ درصد از کل پسماندهای پزشکی را شامل می‌شوند.

(قهرمانی و همکاران ۱۳۹۱) به بررسی کمی و کیفی پسماندهای تولیدی بیمارستان بعثت سنندج پرداخته اند، که بیان می‌کند با توجه به درصد بالای پسماندهای عفونی و خطرناک، می‌توان نتیجه گرفت که علی‌رغم تلاش فراوان درخصوص تفکیک پسماندهای بیمارستانی، هنوز مشکلاتی در این رابطه وجود دارد که نیازمند توجه بیشتر مسئولین و نیز استفاده از روش‌های نوین، جهت بی‌خطرسازی پسماندها قبل از خروج از بیمارستان می‌باشد.

### جمع بندی ادبیات موضوع

می‌توان گفت که از زباله‌های بیمارستانی تولیدی در حدود ۲۰-۳۰ درصد آن را زباله‌های عفونی و خطرناک تشکیل می‌دهند و این حجم عظیم زباله عفونی و خطرناک تولید شده باید به روش‌های اصولی، علمی و مهندسی که کمترین آسیب را از دیدگاه بهداشتی و زیست‌محیطی ایجاد نماید دفع شوند، لذا تفکر و برنامه‌ریزی در مورد این قسمت از زایدات تولیدی جزو الویت‌های اول و اصلی تمام سیستم مدیریت مواد زاید جامد محسوب می‌شود و به نظر می‌رسد از دیدگاه اهمیت در برنامه‌ریزی کل کشور هم جزو الویت‌های بسیار ضروری و درجه اول قرار گیرد چون دفع صحیح یا عدم دفع صحیح این بخش از زباله شهری می‌تواند بصورت مستقیم و غیرمستقیم سلامت و بهداشتی عمومی جامعه را تحت تاثیر قرار دهد و از دیدگاه‌های اپیدمیولوژیکی و اقتصاد پزشکی بسیار حائز اهمیت می‌باشد یعنی در یک بیان کلی می‌توان اظهار نمود که در مبحث اقتصاد کلان کشور تاثیر بسزا و غیرقابل انکاری را می‌تواند داشته باشد.

انتخاب بهترین گزینه نابودسازی پسماندهای مراقبت بهداشتی یک رفتار تصمیم‌گروهی است و نمی‌تواند به صورت فردی انجام شود و آنچه در این میان حائز اهمیت می‌باشد این است که تصمیم‌گیرندگان مختلف تمایل دارند از عبارات کلامی (بیانی) و توصیفی برای بیان ارزیابی‌هایشان به دلیل تخصص‌ها و پس زمینه‌های مختلف استفاده نمایند. بنابراین تصمیم‌گیرندگان اغلب گزینه‌ها و

اوزان معیارهای مرتبط در مسئله را با استفاده از عبارات زبانی و توصیفی به جای مقادیر عددی بیان می‌نماید.

در این پژوهش قصد بر آن است تا با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، به بررسی و انتخاب فناوری برتر در حوزه نگهداشت و نابودسازی پسماندهای بیمارستانی شهر کرمانشاه پرداخته شود. پس از بررسی پیشینه پژوهش معیارها و زیرمعیارها شناسایی شدند و در مرحله بعد با استفاده از پرسشنامه (ماتریس ارجحیت) میزان اهمیت معیارها و زیر معیارها با نظرات خبرگان مشخص شد. بدین منظور با استفاده از روش آنتروپی شانون به اولویت‌بندی معیارها و زیرمعیارهای انتخاب فناوری برتر و با استفاده از ویکور فازی به انتخاب فناوری برتر نگهداشت پسماندهای بیمارستانی پرداخته شده است.

## فصل سوم

### روش شناسی تحقیق

## مقدمه

انسان برای جست و جو و پیدا کردن حقیقت پدیدارهای جهان، پیش از خود شناخت به روش شناخت محتاج است. نقاط عطف تحول علمی در اثر تحول در روش‌شناسی به وجود آمده است و بدون تحول روش‌شناسی، شناخت متحول نخواهد شد.

روش‌شناسی کاربرد مجموعه‌ها یا ترکیبی از روش‌ها برای نیل به اهداف بالاتر و پیچیده‌تر است. (میرزایی اهرنجانی، ۱۳۸۵). روش یک یا چند عمل معین نیست، بلکه فرآیندی از فعالیت‌های منظم و متوالی برای رسیدن به هدفی از پیش تعیین شده است.

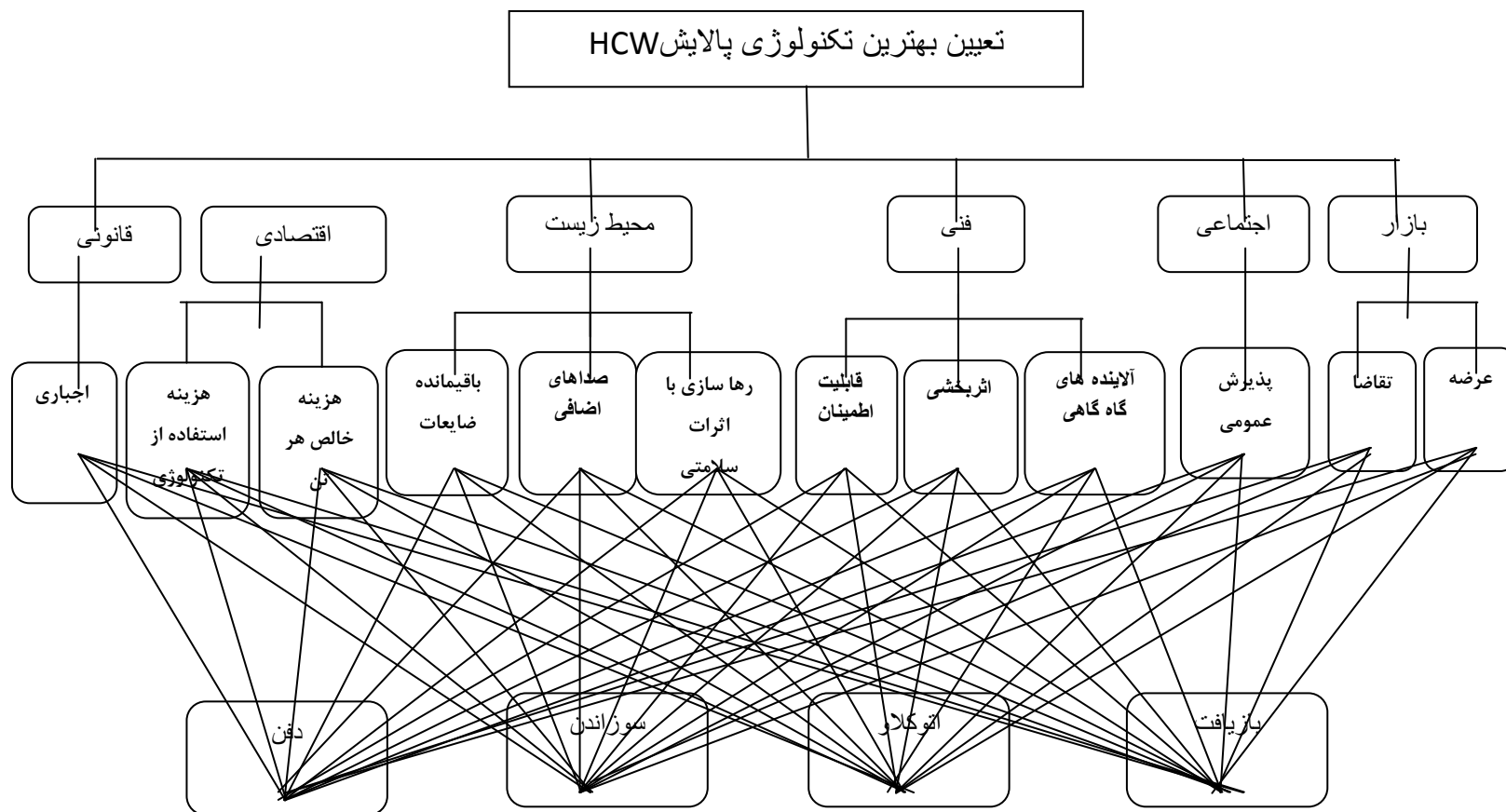
روش‌شناسی در درون معنای نظریه نهفته است و از الزامات یک نظریه مفید و خوب محسوب می‌گردد. روش‌شناسی‌ها باید دو ویژگی اساسی داشته باشند و دوم اینکه پدیدارهای واقعی کنونی را بتوانند تبیین کرده و توضیح دهند. در واقع روش‌شناسی مناسب از هر دو ویژگی اظهار شده برخوردار است. مفهوم متدولوژی به معنای شناخت شیوه‌ها و یافتن راه اصلی هر کاری است. روش‌شناسی برای شناخت کارهای درست ملاک‌هایی در اختیار قرار می‌دهد.

از نظر تحلیل پارادایمی، روش‌شناسی‌های تحقیقاتی متناظر با هستی‌شناسی‌ها و شناخت‌شناسی‌های خاص خود هستند. متداول‌ترین شیوه طرح مسائل پژوهش به صورت سؤال است درعین حال که به شکل‌های فرضیه یا اهداف نیز بیان می‌شود (بورگ و گال، ۱۹۸۹). مسئله پژوهش ممکن است در سطح وسیعی تبیین شود و به‌طور نظام‌مند از طریق بررسی ادبیات پژوهش در مراحل بعدی محدود گردد، این شیوه بهتر و مناسب‌تر از شروع با مسئله‌ای محدود است که بعداً برای توسعه پژوهش به بدنه آن افزوده گردد (خویی نژاد، ۱۳۸۰).

با توجه به مطالب بالا، در تحقیق کنونی، از روش آنتروپی شانون و ویکور فازی برای وزن‌دهی شاخص‌ها و رتبه‌بندی گزینه‌های ارزیابی طرز رفتار با ضایعات بهداشتی تحقیق استفاده شده است. گردآوری اطلاعات لازم نیز روش پرسشنامه و مصاحبه مورد استفاده قرار گرفته است.

### ۳-۱- مدل مفهومی پژوهش

در این پژوهش، ضایعات بهداشتی با توجه به مجموعه معیارهای ارائه شده در ادبیات موضوع و نظرات خبرگان، مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. پس از ارزیابی، با توجه به وضعیت ثبت شده، گزینه مناسب برای مدیریت ضایعات انتخاب خواهد شد. گزینه‌های مدیریت ضایعات نیز توسط خبرگان و با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در ادبیات موضوع تعیین خواهند شد. با توجه به انجام ارزیابی - توسط خبرگان با استفاده از متغیرهای زبانی و مواجهه با عدم قطعیت در فرایند ارزیابی و داده‌های ناتمام، از رویکرد فازی برای نمایش عدم قطعیت داده‌ها استفاده خواهد شد. سپس از یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره با امکان رتبه‌بندی کامل، برای تعیین اولویت گزینه‌های مدیریت ضایعات استفاده خواهد شد.



شکل (۱-۳) مدل مفهومی انتخاب بهترین تکنولوژی دفع زباله بیمارستانی

اجرای پژوهش توصیفی می‌تواند صرفاً برای شناخت بیشتر شرایط موجود یا یاری دادن به فرآیند تصمیم‌گیری باشد. پژوهش‌های آزمایشی پژوهش‌هایی هستند که به منظور برقراری رابطه علت و معلولی میان دو یا چند متغیر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در پژوهش‌های توصیفی عموماً از روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی متون و محتوای مطالب و نیز روش‌های میدانی نظیر پرسشنامه، مصاحبه و مشاهده استفاده می‌شود.

پژوهش توصیفی را می‌توان به پژوهش پیمایشی، پژوهش همبستگی، اقدام پژوهشی، بررسی موردی، پژوهش پس‌رویدادی، تقسیم نمود.

پژوهش توصیفی پیمایشی به مطالعه ویژگی‌ها و صفات افراد جامعه می‌پردازد و وضعیت فعلی جامعه آماری را در قالب چند صفت یا متغیر مورد بررسی قرار می‌دهد. (حافظ نیا، ۱۳۸۷).

با توجه به اینکه در این پژوهش از مطالعه اسناد، مدارک، مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتاب‌های مختلف استفاده شده است و همچنین از روش میدانی و پرسشنامه در خصوص شناسایی معیارها و شاخص‌های مربوط به ارزیابی تکنولوژی‌های مدیریت ضایعات بهره گرفته شده است که این هدف از طریق بهره‌گیری از نقطه نظرات کارشناسان دنبال شده است، بنابراین می‌توان گفت که این پژوهش از نظر هدف کاربردی، از نظر اجرا توصیفی، نحوه گردآوری اطلاعات از طریق پرسشنامه، مصاحبه و مطالعات اسناد و مدارک بوده است.

### ۳-۲- نوع پژوهش

هدف از بیان روش پژوهش آن است که پژوهشگر مشخص نماید چه شیوه و روشی را اتخاذ کند تا او را هرچه دقیق‌تر در دستیابی به پاسخ‌هایی برای پرسش‌های پژوهش مورد نظر کمک کند (نادری و سیفی نراقی ۱۳۸۵). پایه هر علمی روش شناخت آن است و اعتبار و ارزش قوانین هر علمی به روش‌شناختی مبتنی است که در آن علم به کار می‌رود. روش پژوهش مجموعه‌ای از قواعد، ابزار و راه‌های معتبر و نظام‌یافته، برای بررسی واقعیت‌ها کشف مجهولات و دستیابی به راه‌حل مشکلات است. پژوهش‌های علمی را بر اساس دو مبنای هدف و روش می‌توان تقسیم‌بندی کرد.

پژوهش‌ها بر اساس هدف به سه دسته کاربردی، بنیادی و عملی طبقه‌بندی می‌شوند. همچنین بر اساس ماهیت و روش، پژوهش‌های علمی را می‌توان به پنج گروه توصیفی، تاریخی، همبستگی، تجربی و علی تقسیم نمود. (دانایی فر، الوانی و آذر ۱۳۸۳). به‌طور کلی روش‌های پژوهش در علوم رفتاری را می‌توان با توجه به دو ملاک هدف پژوهش و نحوه گردآوری داده‌ها تقسیم‌بندی کرد. هدف پژوهش - های کاربردی توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است؛ به عبارت دیگر پژوهش‌های کاربردی به سمت کاربرد علمی دانش هدایت می‌شود. (بازرگان، سرمد، حجازی ۱۳۸۶).

پژوهش‌ها را بر اساس چگونگی به دست آوردن داده‌های مورد نیاز می‌توان به پژوهش‌های توصیفی (غیرآزمایشی) و پژوهش آزمایشی تقسیم کرد. در پژوهش‌های توصیفی محقق به دنبال چگونه بودن موضوع است و می‌خواهد بداند وضع موضوع چگونه است و سعی می‌کند به توصیف نظام‌مند وضعیت فعلی بپردازد، ویژگی‌ها و صفات آن را مطالعه کرده و ارتباط بین متغیرها را بررسی کند. (دانایی فر، الوانی، و آذر ۱۳۸۳).

### ۳-۳ روش‌شناسی پژوهش

دستیابی به اهداف پژوهش زمانی میسر خواهد بود که جستجوی شناخت یا روش‌شناختی به شکلی درست انجام پذیرد. از این‌رو اتخاذ روش علمی تنها راه دستیابی به دستاوردهای قابل قبول و علمی خواهد بود. (خاکی، ۱۳۸۸). روش‌شناسی در حقیقت، نقشه‌ی عملی و اجرای کار است. برای اینکه نتایج پژوهش معتبر باشد، بایستی از یک روش مناسب استفاده شود، چرا که به‌کارگیری روش نادرست منجر به نتیجه‌گیری‌های نادرست می‌شود. اتخاذ هرگونه تصمیمی در مورد روش بستگی به هدف پژوهش و طبیعت مسئله‌ی تحت بررسی دارد. در این مرحله محقق بایستی مشخص کند که برای مسئله انتخابی او چه روشی مناسب است (نادری و سیفی نراقی، ۱۳۸۵)

نوع پژوهش حاضر بر اساس هدف کاربردی است. هدف نهایی از انجام این پژوهش، شناسایی معیارهای موثر در مدیریت ضایعات بهداشتی است؛ که به منظور دستیابی به این هدف، ابتدا با مرور دقیق و جامع ادبیات موجود و بررسی تحقیقات فهرستی از معیارهای مورد استفاده در ارزیابی



مدیریت ضایعات استخراج و سپس، با روش تحلیل سلسله مراتبی وزن‌دهی شده و با استفاده از ویکور فازی به رتبه‌بندی گزینه‌ها پرداخته شده است.

### ۳-۴- متغیرهای پژوهش

با شناسایی متغیرهایی شروع می‌شود که مربوط به مسئله یا موضوع مورد بحث می‌باشد. متغیرهای مدیریت ضایعات بهداشتی این پژوهش به صورت زیر می‌باشد:

جدول ۳-۱- تعیین بهترین تکنولوژی پالایش ضایعات مراقبت‌های بهداشتی

ابعاد	معیارها	گزینه‌ها
بازار	عرضه	اتوکلاو
	تقاضا	
فنی	آلاینده‌های گاه‌گاه	سوزاندن
	اعتمادپذیری	
محیط زیست	اثربخشی	دفن کردن
	رهاسازی با اثرات سلامتی	
	صدای اضافی	
قانونی	باقیمانده ضایعات	باز یافت
	اجباری	
اقتصادی	هزینه خالص هر تن	باز یافت
	هزینه سرمایه‌گذاری	
اجتماعی	پذیرش عمومی	

### ۳-۵- قلمرو پژوهش

اصولاً در هر پژوهشی چارچوب‌های زمانی، مکانی و موضوعی را باید به‌طور دقیق تعیین نمود. به‌طور طبیعی هر پژوهشی دارای یک سری محدودیت‌ها مانند محدودیت‌های زمانی، هزینه‌های و... است که مانع از انجام گسترده آن می‌شود. به همین دلیل است که بدون توجه به عوامل فوق نمی‌توان یک پژوهش را خوب و یا بد ارزیابی کرد. بدیهی است این پژوهش نیز از این قاعده مستثنا نبوده و

برای مقابله با این محدودیت‌ها قلمروهای زمانی، مکانی و موضوعی برای آن تعریف شده است که در ادامه به تشریح این قلمروها پرداخته میشود:

### ۳-۵-۱ قلمرو زمانی

پژوهش فوق به صورت مقطعی بوده و از زمان شروع مطالعات مقدماتی تا مرحله تجزیه و تحلیل داده‌ها حدوداً یک سال (از تاریخ ۹۶/۳ تا ۹۷/۳) به طول انجامید.

### ۳-۵-۲ قلمرو مکانی

پژوهش حاضر به دنبال یافتن و رتبه‌بندی گزینه‌های مربوط به تعیین تکنولوژی مناسب برای دفع زباله‌های بهداشتی می‌باشد از این رو قلمرو مکانی این پژوهش بیمارستان‌های استان کرمانشاه و جامعه‌ی پژوهش کارشناسان بهداشت محیط این بیمارستان‌ها می‌باشد.

### ۳-۵-۳ قلمرو موضوعی

این پژوهش به رتبه‌بندی گزینه‌های مربوط به تعیین تکنولوژی مناسب برای دفع زباله‌های بهداشتی با استفاده از روش ویکور پرداخته است، که در ابتدا شاخص‌های مناسب برای ارزیابی تکنولوژی‌ها مشخص می‌شوند و سپس رتبه‌بندی گزینه‌ها برای تعیین بهترین تکنولوژی دفع زباله‌ی بهداشتی با استفاده از روش ویکور انجام شده است. بنابراین قلمرو موضوعی این پژوهش در حوزه رتبه بندی این گزینه‌ها قرار گرفته است.

### ۳-۶-۶ جامعه آماری

#### روش تحلیل سلسله مراتبی برای وزن دهی شاخص‌ها (معیارها)

روش تحلیل سلسله مراتبی توسط فردی به نام ساعتی در سال ۱۹۸۰ ارائه گردید. این روش یکی از جامع ترین مدل MADM به شمار می رود. از مزایای این روش می توان به موارد زیر اشاره نمود: امکان فرموله کردن مساله بصورت ساختار سلسله مراتبی چند سطحی را فراهم می کند. تطابق بالای

این روش را با ذهن افراد نشان داده و مساله اصلی را با ساختار سلسله مراتبی به صورت ساده تر نشان می دهد. همچنین از آنجایی که این روش بر اساس مقایسه های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می دهد.

تحلیل سلسله مراتبی بر اساس سه اصل زیر استوار است:

۱- اصل ترسیم درخت سلسله مراتبی

۲- اصل تدوین و تعیین اولویت ها

۳- اصل سازگاری منطقی قضاوت ها

الف) اصل ترسیم درخت سلسله مراتبی

بر اساس این اصل، از آنجایی که درک و فهم یک مساله در حالت کلی برای انسان، کاری به مراتب پیچیده و دشوار است و ممکن است ابعاد مختلف و مهم یک مساله مورد توجه قرار نگیرد. از اینرو تجزیه یک مساله بزرگتر به عناصر کوچک تر، روابط و مفاهیم موجود در مساله تصمیم گیری و ارتباط بین هر عنصر با سایر عناصر، به دقت و سهولت قابل درک خواهد بود. با انجام این عمل، درخت ساختار سلسله مراتبی بوجود می آید که به درک و حل مساله کمک شایانی می نماید.. در درخت سلسله مراتبی، در سطح اول هدف قرار می گیرد. در سطح دوم معیارها ذکر می شوند (ممکن است در برخی از مسائل بیش از ۳ سطح داشته باشیم یعنی برخی از معیارها شامل زیرمعیار باشند). در پایین ترین سطح، گزینه ها یا آلترناتیوها قرار می گیرند .

ب) تعیین اولویت ها

از آنجایی که انسان نمی تواند یک مساله را بطور کلی فهم و درک نماید، بنابراین مساله را به ساختار های کوچکتر تقسیم کرده و با توجه به معیارهای مشخص بین آنها مقایسات زوجی انجام می دهد. بنابراین روش تحلیل سلسله مراتبی به جای ماتریس تصمیم (Decision matrix) که در روش هایی مانند TOPSIS استفاده می شود، از ماتریس مقایسات زوجی بهره می گیرد.

ج) سازگاری منطقی قضاوت ها

میزان ارتباط بین معیارهای مختلف در یک سطح از ساختار سلسله مراتبی را نشان می دهد. به عنوان مثال اگر معیار مورد نظر ما ظرفیت باشد، و اگر میزان اهمیت ظرفیت نسبت به خدمات پس از فروش برای خبره ۲ برابر باشد و میزان اهمیت خدمات پس از فروش نسبت به قیمت ۳ برابر باشد، آنگاه میزان اهمیت ظرفیت نسبت به قیمت ۶ برابر خواهد بود. زمانی که تصمیم گیرنده پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی (ماتریس مقایسه زوجی) را پر می کند قطعاً خواهد آمد و این خطا تا حدی قابل قبول است و اگر از حد خارج شد یا باید خبره تغییر کند یا مجدد از خبره نظر گرفته شود.

الگوریتم تحلیل سلسله مراتبی

پس از گردآوری تمامی مقایسات زوجی لازم در تمامی سطوح، از گام های زیر برای انجام محاسبات

تحلیل سلسله مراتبی بهره می گیریم

گام ۱: تشکیل ماتریس مربعی بطوریکه سطرها و ستون ها همان معیارهای تصمیم گیری باشند  
گام ۲: از تصمیم گیرنده بخواهید معیارها را دو به دو با هم مقایسه کرده و میزان اهمیت هر یک را نسبت به معیار مقابل با استفاده از بازه عددی ۱ تا ۹ بیان نماید. بدیهی است که در این ماتریس قطر اصلی همواره برابر ۱ بوده و مقادیر پایین قطر ماتریس معکوس مقادیر متناظر در بالای ماتریس خواهند بود.

گام ۳: نرمال کردن ماتریس مقایسه زوجی (تقسیم هر عدد بر مجموع ستون خود)

گام ۴: بدست آوردن میانگین مقایره هر سطر ماتریس نرمال شده در مرحله قبل (این عدد نشان دهنده وزن معیار مربوطه خواهد بود)

توضیحات: در روش های علمی روش بالا توصیه نمی شود. و روشهای بردار ویژه و یا روش حدقل مربعات توصیه می شود.

پس از این گام ها باید به سراغ نرخ سازگاری ماتریس مقایسه زوجی برویم.

محاسبه نرخ سازگاری

گام ۱- محاسبه بردار مجموع وزنی (WSV) ماتریس مقایسات زوجی را در بردار وزن های نسبی بدست آمده ضرب کنید. به بردار حاصل، بردار مجموع وزنی گفته می شود.

گام ۲: محاسبه بردار سازگاری: عناصر بردار مجموع وزنی را بر بردار وزن های نسبی تقسیم نمایید. به بردار حاصل، بردار سازگاری گفته می شود.

گام ۳: محاسبه بزرگترین مقدار ویژه ی ماتریس مقایسات زوجی  $\lambda_{max}$  بزرگترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی، میانگین عناصر بردار سازگاری است.

گام ۴: محاسبه شاخص سازگاری (consistency index): شاخص سازگاری بصورت زیر محاسبه می شود:

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

توصیحات: اگر ماتریس (D) ماتریس مقایسات زوجی را داشته باشیم می توان از خاصیت بردار ویژه (Eigen vector) برای محاسبه وزن و مقدار ویژه (Eigen value) برای شاخص سازگاری به صورت زیر بهره نمود.

دترمینان ماتریس  $(D - \lambda I)$  را محاسبه کرده و آن را مساوی صفر قرار داده و مقادیر  $\lambda$  را محاسبه کنید. بزرگترین  $\lambda$  را  $\lambda_{max}$  نامیده و آن را در رابطه

$$(D - \lambda_{max} \times I)W = 0$$

قرار داده و با استفاده از رابطه بالا مقادیر  $W_i$  ها (وزن ها) را محاسبه نمایید.

گام ۵: محاسبه نرخ سازگاری: نرخ سازگاری بصورت زیر محاسبه می شود:

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$

در صورتی که نرخ سازگاری کمتر از ۰,۱ باشد، ماتریس سازگار است و می‌توان به نتایج وزن‌ها اعتماد نمود. در غیر اینصورت تصمیم‌گیرنده باید در مقایسات زوجی تجدیدنظر نماید. لازم به ذکر است برای پر کردن ماتریس مقایسات زوجی از مقیاس ۹ تایی ساعتی استفاده می‌شود تا اهمیت نسبی هر عنصر نسبت به سایر عناصر ماتریس مقایسات زوجی در رابطه با آن خصوصیت مشخص شود.

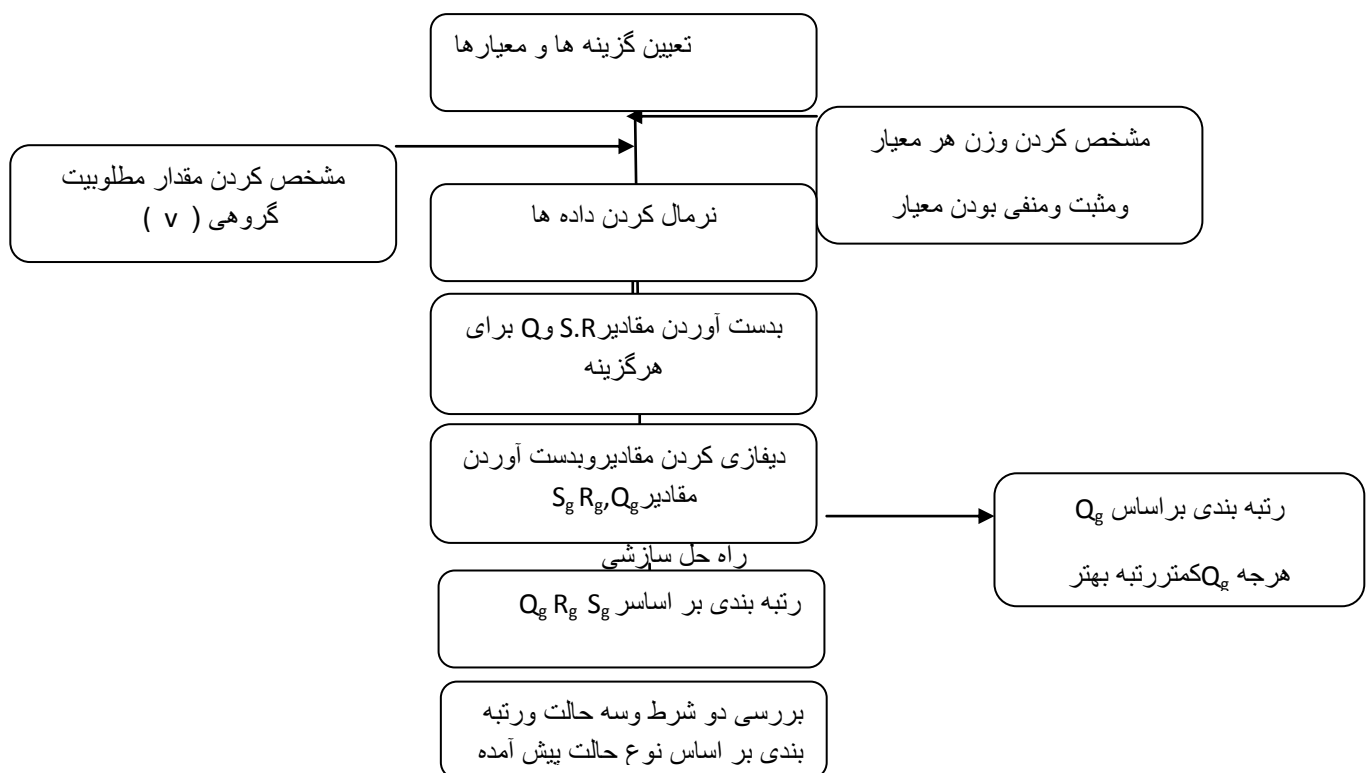
### ۳-۶-۱- تکنیک ویکور

روش ویکور (Vikor) حرف اختصاری عبارت صربی Vlse Kriterijumsk Optimizacija Kompromisno Resenje یکی از مدل‌های پرکاربرد در تصمیم‌گیری و انتخاب گزینه برتر می‌باشد. این مدل از سال ۱۹۸۴ بر مبنای روش توافق جمعی و با داشتن معیارهای متضاد تهیه شده و عموماً برای حل مسائل گسسته کاربرد دارد. این روش برای بهینه‌سازی چند معیاره سیستم‌های پیچیده توسعه یافته است. این روش روی دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسأله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند، به طوری که قادر است تصمیم‌گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. در اینجا جواب سازشی نزدیکترین جواب موجه به جواب ایده آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می‌گردد.

در واقع مدل ویکور از طریق ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارها، گزینه‌ها را اولویت‌بندی یا رتبه‌بندی می‌کند. در این مدل معیارها وزن‌دهی نمی‌شوند بلکه معیارها از طریق روش‌های دیگر ارزیابی می‌شود و سپس گزینه‌ها بر اساس معیارها و با ترکیب در ارزش معیارها، ارزیابی شده و رتبه‌بندی می‌شوند. در این مدل همواره چند گزینه مختلف وجود دارد که این گزینه‌ها بر اساس چند معیار به صورت مستقل ارزیابی می‌شوند و در نهایت گزینه‌ها بر اساس ارزش، رتبه‌بندی می‌گردند. تفاوت اصلی این مدل با مدل‌های تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی یا شبکه‌ای این است که بر خلاف آن مدل‌ها،

در این مدل‌ها مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها صورت نمی‌گیرد و هر گزینه مستقلاً توسط یک معیار سنجیده و ارزیابی می‌گردد.

مزیت مدل ویکور در این است که الزاما در این مدل جهت ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارها، نیازی به استفاده از نظرات کارشناسان نیست بلکه می‌توان از داده‌های خام استفاده کرد. این تفاوت اصلی این مدل با روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه‌ای می‌باشد که بر اساس مقایسات زوجی معیارها و گزینه‌ها طراحی شده بود در حالیکه در این مدل مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها صورت نمی‌گیرد بلکه هر گزینه به صورت مستقل بر اساس هر معیار ارزیابی می‌شود. این ارزیابی می‌تواند بر اساس داده‌های خام باشد یا بر اساس نظر کارشناس. بنابراین هدف اصلی این مدل تعیین وزن و ارزش هر گزینه و رتبه‌بندی آنها است. (چن و وانگ ۲۰۰۹)



فلوچارت (۱-۳) مراحل انجام روش ویکور

-معمولا و مطلوبیت گروهی ۵. در نظر گرفته می‌شود.

۲- در ویکور (ویکور فازی) همیشه دو شرط ۱- مزیت قابل قبول ۲- ثبات قابل قبول در تصمیم گیری وجود دارد و همیشه بر اساس این دو شرط سه حالت به وجود می آید.

## الگوریتم تکنیک ویکور

روش ویکور فازی از روش های تصمیم گیری چند معیاره است که هدف آن انتخاب بهترین گزینه می باشد. این تکنیک همانند روش ویکور است منتها با اعداد فازی و محیط فازی در رابطه است. گام های این روش همانند روش ویکور می باشد.

اولین گام در روش ویکور فازی تشکیل ماتریس تصمیم است. ماتریس تصمیم این روش ماتریسی شامل معیار-گزینه می باشد.

گام دوم تعیین مقادیر ایده آلهای آنها است. برای معیارهای مثبت مقدار  $f_i^*$  برابر است با بزرگترین درایه های عدد فازی و  $f_i^o$  برابر است با کوچکترین درایه های عدد فازی و برای معیارهای منفی به صورت بالعکس. این روابط در روابط زیر آورده شده

$$\tilde{f}_i^* = \text{MAX}_j \tilde{f}_{ij}, \quad \tilde{f}_i^o = \text{MIN}_j \tilde{f}_{ij}, \quad \text{for } i \in I^b; \quad \text{است.}$$

$$\tilde{f}_i^* = \text{MIN}_j \tilde{f}_{ij}, \quad \tilde{f}_i^o = \text{MAX}_j \tilde{f}_{ij}, \quad \text{for } i \in I^c. \quad \text{رابطه (۸-۳)}$$

گام سوم نرمال سازی ماتریس تصمیم با استفاده از روابط زیر است. در این گام نرمال سازی برای معیارهای مثبت و منفی بر اساس روابط زیر

$$\tilde{d}_{ij} = (\tilde{f}_i^* \ominus \tilde{f}_{ij}) / (r_i^* - l_i^o) \quad \text{for } i \in I^b; \quad \text{صورت می گیرید.}$$

$$\tilde{d}_{ij} = (\tilde{f}_{ij} \ominus \tilde{f}_i^*) / (r_i^o - l_i^*) \quad \text{for } i \in I^c \quad \text{رابطه (۹-۳)}$$

گام چهارم تعیین مقادیر S و R است. در این گام ابتدا باید ماتریس نرمال را وزن دار کنیم سپس با استفاده از روابط زیر این مقادیر را بدست آورد.

$$\tilde{S}_j = \sum_{i=1}^n \oplus (\tilde{w}_i \otimes \tilde{d}_{ij}) \quad \text{رابطه (۱۰-۳)}$$

$$\tilde{R}_j = \text{MAX}_i (\tilde{w}_i \otimes \tilde{d}_{ij})$$



گام پنجم باید شاخص ویکور (Q) محاسبه گردد این شاخص با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود. در این رابطه متغیر V حداکثر مطلوبیت گروهی (the maximum group utility) است. و عددی بین ۰ تا ۱ است.

$$\bar{Q}_j = v(\bar{S}_j \ominus \bar{S}^*) / (S^{st} - S^{st}) \oplus (1 - v)(\bar{R}_j \ominus \bar{R}^*) / (R^{st} - R^{st}) \quad \text{رابطه (۱۱-۳)}$$

در گام ششم باید اعداد فازی R و S و Q را دیفازی کنیم و سپس گزینه ها را بر اساس مقادیر دیفازی شده رتبه بندی کرد کمترین مقادیر رتبه اول را اختیار می کنند و رتبه آخر را بیشترین مقادیر دارند.

برای انتخاب بهترین گزینه باید شروط زیر را بررسی نمود.

گزینه ای به عنوان گزینه برتر است که دارای کمترین مقدار Q باشد به شرطی که:

شرط ۱- اگر A(1)، A(2) و A(n) به ترتیب اولین، دومین و آخرین گزینه بر اساس مقدار Q باشد و n بیانگر تعداد گزینه ها باشد، باید رابطه زیر

$$[Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)})] / [Q(A^{(n)}) - Q(A^{(1)})] \geq 1/n-1 \quad \text{برقرار باشد:}$$

رابطه (۱۲-۳)

اگر این شرط برقرار نباشد مجموعه ای از گزینه ها به صورت زیر به عنوان گزینه های برتر انتخاب می شوند.

$$\text{best alternative} = A_1, A_2, \dots, A_m \quad \text{رابطه (۱۳-۳)}$$

بیشترین مقدار m با توجه به رابطه زیر محاسبه می شود:

رابطه (۱۴-۳)

$$Q(A_m) - Q(A_1) < 1/(n-1) \rightarrow Q(A_m) < (1/n-1) + Q(A_1)$$

اگر شرط ۱- برقرار باشد شرط شماره ۲

نیز باید چک شود.

شرط ۲- گزینه A1 باید حداقل در یکی از گروه های R و S رتبه اول باشد.

زمانی که شرط دوم برقرار نباشد دو گزینه A1 و A2 به عنوان گزینه های برتر شناخته می‌شوند.  
اگر هر دو شرط برقرار بود رتبه‌بندی براساس Q خواهد بود. (به صورت کاهشی: هر چه Q کمتر باشد آن گزینه بهتر است)

شناسایی گزینه های نگهداشت پسماندها ی بیمارستانی در شهر کرمانشاه بر اساس نظرات خبرگان و ادبیات

استخراج معیارها و زیرمعیارها ی ارزیابی گزینه های نگهداشت پسماندها بر اساس ادبیات تحقیق

ارزیابی اوزان معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها

مرحله ۱: بکارگیری تکنیک تحلیل سلسله مراتبی برای محاسبه اوزان موثر معیارها

الگوریتم تکنیک مدل سازی فرایند تحلیل سلسله مراتبی

۱- طراحی پرسش نامه خبره

۲- تعیین وزن

۳- مقایسه زوجی گزینه ها براساس معیارها

۴- محاسبه اولویت ها

مرحله ۲: بکارگیری روش ویکور فازی برای رتبه‌بندی گزینه‌های نگهداری پسماندها ی مراقبت بهداشتی

مرحله ۱: تشکیل ماتریس تصمیم

مرحله ۲ تعیین مقادیر ایده آل ها

مرحله ۳: سوم نرمال سازی ماتریس تصمیم

مرحله ۴: محاسبه مقدار تاسف و سودمندی برای هرگزینه

مرحله ۵: محاسبه شاخص ویکور برای هر گزینه

مرحله ۶: مرتب کردن گزینه ها براساس مقادیر  $S, R, Q$

تعیین مناسب ترین فناوری نگهداری پسماندها ی بیمارستانی در شهر کرمانشاه

فلوچارت ۱- وضعیت رابطه بین معیارها، گزینه‌ها و هدف در خصوص تصمیم‌گیری برای انتخاب فناوری برتر در حوزه نگهداشت پسماندهای بیمارستانی

در این پژوهش پایگاه‌های داده، ژورنال‌ها و موتورهای جستجوی مختلفی تا سال ۲۰۱۵ به منظورشناسایی و جمع‌آوری مطالعات مختلف بررسی شد که به چند دلیل تصمیم به بهره‌گیری از چند پایگاه داده به‌جای استفاده از مجموعه‌های از برترین ژورنال‌ها گرفته شد؛ اول اینکه بحث نحوه‌ی دسترسی به پایگاه داده معتبر علمی جهانی مطرح است و دوم اینکه، به نظر می‌رسد ماهیت چند رشته‌ای این پدیده انتخاب مرتبط ترین ژورنال‌ها و رشته‌های تحقیقاتی را پیچیده ساخته است. همچنین در جستجوهای اولیه مشخص شد که محدود کردن جستجو به برترین مجلات و رشته‌های تحقیقاتی خاص ممکن است به‌طور کامل منجر به تصرف تمام تحقیقات ارزشمند و مرتبط نشود. بنابراین اگرچه ژورنال‌های با رتبه بالا نشانگر کیفیت بالای تحقیقات انجام گرفته هستند، اما تمرکز این مطالعه بر پنج پایگاه داده، دو پایگاه داده غیر ایرانی Scopus و ScienceDirect و سه پایگاه داده ایرانی به دلیل پوشش طیف وسیعی از ژورنال‌های معتبر و باکیفیت Sid و Magiran، *civilica* بالا در حوزه‌های مختلف مدیریتی است. در واقع مجموعه مطالعات اولیه استخراج شده به-عنوان جامعه‌ی مطالعاتی این پژوهش در نظر گرفته می‌شود. پس از این مرحله معیارهای غربال مطالعات به‌منظور استخراج نمونه مطالعاتی تعیین می‌گردد.

جامعه‌ی آماری این پژوهش کارشناسان بهداشت محیط بیمارستان های استان کرمانشاه هستند. پس از پاسخگویی خبرگان و مشخص شدن معیارها و میزان اهمیت آنها با استفاده از دو تکنیک آنتروپی شانون و ویکور فازی به وزندهی معیارها و سپس به رتبه بندی گزینه‌ها پرداخته شده است.

### منطق فازی

(Fuzzy Logic) یک فرامجموعه از منطق بولی است، بر مفهوم درستی نسبی دلالت می‌کند و منطق کلاسیک هر چیزی را براساس یک سیستم دوتایی نشان می‌دهد. در ادامه این مقاله سعی داریم منطق فازی را به زبان ساده توضیح دهیم و به بررسی آن بپردازیم. منطق فازی اعداد بین صفر و یک را در نظر دارد و درستی هر چیزی را با یک عدد که مقدار آن بین صفر و یک است می‌سنجد.

به عنوان مثال اگر رنگ سیاه عدد صفر باشد و رنگ سفید عدد ۱، رنگ خاکستری عددی نزدیک به صفر خواهد بود.

تئوری مجموعه‌های فازی و منطق فازی برای اولین بار توسط پرفسور لطفی زاده در سال ۱۹۶۵ معرفی شد. هدف از معرفی و بررسی آن توسط وی، توسعه مدلی کارآمدتر برای توصیف فرآیند پردازش زبان‌های طبیعی در آن زمان بود.

دیفازی یا قطعی کردن اعداد فازی

در این روش با استفاده از رابطه زیر میتوان مقادیر فازی هر گزینه را به اعداد قطعی تبدیل نمود و سپس بر اساس اعداد قطعی به دست آمده به مقایسه رتبه بندی گزینه ها پرداخت.

$$Crisp(\tilde{N}) = \frac{(l + 2m + u)}{4}$$

### ۳-۷- ابزارهای گردآوری اطلاعات

در پژوهش‌ها سه روش متداول در جمع‌آوری داده‌ها شامل: پرسشنامه، مشاهده و جمع‌آوری اسناد است (خویی نژاد، ۱۳۸۰) ابزارهای اندازه‌گیری برای گردآوری اطلاعات لازم از جامعه مورد مطالعه این پژوهش عبارتند از: پرسشنامه و مصاحبه که در ادامه توضیح مختصر آنها آورده می‌شوند.

### ۳-۷-۱- پرسشنامه

از ابزارهای رایج پژوهش و روشی مستقیم برای جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه می‌باشد که مجموعه‌ای از سؤالات (گویه‌ها) است و پاسخ‌دهنده به آنها پاسخ می‌دهد. از طریق سؤالات پرسشنامه می‌توان دانش، علایق، نگرش و عقاید فرد را ارزیابی نمود، به تجربیات قبلی وی پی برد و به آنچه در حال انجام آن است، آگاه شد (سرمد، حجازی و بازرگان ۱۳۸۱).

### ۳-۸-۱- مصاحبه

از ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات که اگرچه از نظر هزینه زمانی و اجرایی پرهزینه می‌باشد اما روشی کارآمد، محسوب می‌شود. مصاحبه انواع مختلفی دارد که یکی از آنها مصاحبه سازمان‌یافته می‌باشد.

در این نوع، مصاحبه، سؤالات مورد نظر مصاحبه‌گر از قبل فراهم شده و در اختیار مصاحبه‌شوندگان قرار می‌گیرد (سرمد، حجازی و بازرگان ۱۳۸۱).

در پژوهش حاضر در مرحله‌ی نخست جهت شناسایی معیارها، پایگاه‌های داده مختلف به منظور شناسایی و گردآوری مطالعات مختلف مورد جستجو قرار گرفت. در مرحله‌ی بعد جهت تعیین معیارها و ارزش هر کدام از معیارها پرسشنامه طراحی شد، و سپس توسط هر کدام از کارشناسان بهداشت محیط ما تکمیل گردید.

### ۳-۸- ویژگی ابزار گردآوری اطلاعات

واریزما (۱۹۹۱) ویژگی‌های پژوهش که اساساً فرایندی فعال و پویاست را تجربی بودن، اشکال مختلف، روایی داشتن (اعتبار)، پایایی داشتن و نظام‌مندی آن می‌داند. روایی خود دو مفهوم دارد: دقت تفسیر نتایج که روایی درونی نامیده می‌شود و حد تعمیم به مشخصات مشابه که روایی بیرونی خوانده می‌شود. روایی درونی شرط لازم برای روایی بیرونی است، پایایی مفهومی وابسته به روایی و قابلیت تکرار پژوهش است، در دو بخش پایایی درونی که میزان همسانی جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها و پایایی بیرونی که میزان تکرارپذیری تحقیق و نتایج آن در شرایط یکسان به صورت مستقل می‌باشد، پایایی نیز شرط لازم برای روایی است و این دو صحت پژوهش را نشان می‌دهند.

هر تحقیق برای پایایی باید دربرگیرنده توصیف‌های کافی از شیوه‌ها و شرایط پژوهش باشد، تلاش برای افزایش روایی درونی ممکن است به کاهش روایی بیرونی منجر شود و برعکس، لذا از لحاظ علمی به دست آوردن روایی درونی و بیرونی به صورت کامل غیرممکن است و پژوهشگر تلاش می‌کند تا تعادلی بین آن دو ایجاد نماید که نتایج با اطمینان مستدلی تفسیر شوند. البته ایجاد پایایی بیرونی پژوهش کیفی به دلیل ماهیت یگانه و شرایط انفرادی نسبت به پژوهش‌های کمی، مشکل‌تر و پیچیده‌تر است (خویی نژاد ۱۳۸۰). تحقیقات خاص ممکن است روایی درونی یا روایی بیرونی داشته باشند یا نداشته باشند. این به معنای آن نیست که در مورد هر کدام اهمیت دیگری را می‌توان نادیده گرفت،

بلکه نشان‌دهنده این است که مواردی یافت می‌شود که یکی از دو مسئله حساس نیست. (دلاور، ۱۳۸۰)

معمولاً در پژوهش‌های کیفی، پژوهشگر توجهی به نتایج تعمیم یافته به طور وسیع ندارد، بلکه بیشتر بر قابلیت مقایسه و قابلیت ترجمه پژوهش متمرکز می‌شود (خوبی نژاد، ۱۳۸۰). قابلیت مقایسه میزان توصیف ویژگی‌های پژوهش است به نحوی که پژوهشگران دیگر بتوانند از آن برای گسترش اطلاعات خود استفاده نمایند و قابلیت ترجمه میزان به‌کارگیری ساختارهای نظری و شیوه‌های پژوهشی است به‌نحوی که پژوهشگران دیگر بتوانند نتایج را درک کنند. بدون قابلیت مقایسه و قابلیت ترجمه مفید بودن تحقیق به مخاطره می‌افتد.

### روایی و پایایی تکنیک‌ها

در یک تحقیق کیفی، مرور سیستماتیک روایی و پایایی داده‌ها در حین انجام پژوهش و با ابزارهای مناسب مورد بررسی قرار می‌گیرد تا مطالعات باکیفیت پایین حذف شده و اثر آنها بر نتایج قابل ارائه کاسته شود. با این حال در این پژوهش به‌منظور رعایت احتیاط و افزایش روایی و پایایی پژوهش انجام شده، پیش از ارائه یافته‌ها به ترتیب از دو روش بررسی زوجی و ممیزی جهت بررسی روایی و پایایی یافته‌ها استفاده شده است.

روایی محتوا از ویژگی‌های ساختی ابزار تحقیق بوده، با تدوین آن شکل می‌گیرد در این پژوهش با توجه به اینکه هدف از طرح سؤالات پوشش مهمترین متغیرهای دخیل در مدیریت ضایعات بوده، در زمان طرح سؤالات سعی شده متغیرهای اصلی مدنظر قرار گیرد و سؤالات بر اساس آن طرح شوند. در این راستا در فرآیند اجرایی کار، پس از طرح موضوع به تأیید افراد متخصص در این زمینه از جمله برخی از اساتید با سابقه تکیه شده که با رجوع به مطالعات قبلی این زمینه و اصلاح و تأیید افراد فوق می‌توان اطمینان حاصل کرد که روایی محتوا در حد قابل قبول می‌باشد. سنجش میزان پایایی معیارها، مبین پایداری نتایج انعکاس شده در صورت تکرار آزمون از سوی دیگر پژوهشگران است. در برآورد پایایی پرسشنامه تحقیق حاضر از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است با توجه به این که

آلفای کرونباخ مربوط بزرگتر از ۰/۷ است بنابراین این زیرآزمون پایایی و یا اعتبار لازم را دارد. از روش آلفای کرونباخ برای محاسبه همابستگی درونی ابزار اندازه‌گیری از جمله پرسشنامه‌ها یا آزمون‌هایی که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کنند، به کار می‌رود (سرمدوهمکاران، ۱۳۹۰). ضریب آلفای پایین نشان‌دهنده ضعف مقیاس در سنجش مفهوم و ضریب آلفای بالا دلالت بر قدرت بالای ابزار اندازه‌گیری در سنجش مفهوم مورد نظر دارد.

## فصل چهارم

### تجزیه و تحلیل داده ها



#### ۱-۴ مقدمه

این فصل به ارائه تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق اختصاص دارد. پژوهش گر پس از اینکه روش تحقیق خود را مشخص کرد و با استفاده از ابزارهای مناسب، داده‌های مورد نیاز را برای آزمون فرضیه-های خود جمع‌آوری کرده، اکنون نوبت آن است که با بهره‌گیری از روش‌های آماری مناسبی را که با روش تحقیق، نوع متغیرها و... سازگاری دارد، داده‌های جمع‌آوری شده را دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل نماید و در نهایت فرضیه‌هایی را که تا این مرحله او را در تحقیق هدایت کرده‌اند در بوته آزمایش (آزمون) قرار دهد و تکلیف آنها را روشن کند و سرانجام بتواند پاسخ یا راه‌حلی برای پرسش‌های تحقیق بیابد(خاکی،۱۵۴). در ادامه برای رتبه بندی عوامل از روش ویکور فازی و روش کوپراس استفاده می شود.

#### ۳-۴- رتبه بندی معیارها با روش ویکور فازی

نخستین بار سرافیم اپریکویک (۲۰۰۰) در مقاله ای با عنوان روش ویکور فازی و کاربرد آن در برنامه ریزی منابع آب از تکنیک ویکور با رویکرد فازی استفاده کرده است. روش ویکور فازی برای تعیین راه حل توافقی مسئله چندمعیاره فازی توسعه یافته است. که در آن  $J$  تعداد گزینه‌های ممکن؛  $A_j = \{x_1, x_2, \dots\}$ ،  $J$  امین گزینه بدست آمده با مقادیر معین متغیرهای سیستم  $X$ ؛  $f_{ij}$  ارزش  $i$  امین تابع معیار برای گزینه  $A_j$ ؛  $n$  تعداد معیارها؛ و  $mco$  نشان دهنده عملگر یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای انتخاب بهترین گزینه (توافقی) می‌باشد. گزینه‌ها را می‌توان ایجاد نمود و با مدل‌های ریاضیاتی، مدل‌های فیزیکی و یا بوسیله آزمایشات بر روی سیستم موجود یا دیگر سیستم‌های مشابه، مورد آزمون قرار داد. محدودیت‌ها بعنوان اهداف با اولویت بالا تلقی می‌شوند که باید در فرایند ارزیابی گزینه‌ها لحاظ شوند. در این بحث، اعداد فازی مثلثی با نماد  $\tilde{f}_{ij} = (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij})$  نمایش داده می‌شوند. مجموعه معیارهایی که بار مثبت دارند (سودمندی) با  $Ib$  و مجموعه معیارهایی که بار منفی دارند (هزینه) با  $Ic$  نشان داده می‌شوند.

## گام اول: محاسبه ماتریس تصمیم فازی

اولین گام در روش ویکور تشکیل ماتریس تصمیم مساله می باشد. برای تشکیل ماتریس تصمیم مساله باید معیارها، جنس معیارها، وزن معیارها، گزینه ها و وضعیت هر یک از گزینه ها در هر یک از معیارها در دسترس باشد. وزن معیارها را باید براساس نظرات خبرگان یا با استفاده از روش دیگر مثل روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی محاسبه نمود.

در جدول ۴-۳ و ۴-۴ ماتریس تصمیم فازی برای گزینه ها و زیرمعیارها آورده شده است. نماد A1 به معنای بازار، A2 به معنای اجتماعی، A3 به معنای فنی، A4 به معنای محیط زیست، A5 به معنای اقتصادی، A6 به معنای قانونی است. همچنین C1 عرضه، C2 تقاضا، C3 پذیرش عمومی، C4 آلاینده های گاه گاهی، C5 اثربخشی، C6 اعتماد پذیری، C7 رهاسازی با اثرات سلامتی، C8 صداهای اضافی، C9 باقیمانده ضایعات، C10 هزینه های خالص هر تن، C11 هزینه استفاده از تکنولوژی، C12 اجباری، است.

در جدول ۴-۴ ماتریس تصمیم فازی برای گزینه ها آورده شده است.

جدول ۴-۴. ماتریس تصمیم فازی برای گزینه ها

A6			A5			A4			A3			A2			A1			معیارها گزینه ها
L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	
۰.۳۳۵	۰.۴۵۶	۰.۹۵۳	۰.۲۴۷	۰.۶۱۳	۱.۲۹۰	۰.۳۱۴	۰.۴۶۵	۰.۹۷۹	۰.۳۱۶	۰.۵۱۰	۱.۰۷۱	۰.۲۷۴	۰.۵۳۱	۱.۱۲۷	۰.۳۴۶	۰.۵۳۹	۱.۱۲۹	اتوکلاو
۰.۲۳۵	۰.۵۰۳	۱.۰۵۷	۰.۳۱۲	۰.۴۴۶	۰.۹۳۸	۰.۱۹۹	۰.۷۵۷	۱.۶۰۰	۰.۴۲۱	۰.۴۵۲	۰.۹۴۵	۰.۲۳۰	۰.۶۴۹	۱.۳۸۳	۰.۳۶۸	۰.۴۵۳	۰.۹۴۶	بازیافت
۰.۳۵۵	۰.۴۶۹	۰.۹۸۲	۰.۳۷۹	۰.۴۸۷	۱.۰۲۰	۰.۳۹۵	۰.۵۲۸	۱.۱۱۴	۰.۲۲۷	۰.۵۷۳	۱.۲۰۷	۰.۳۵۶	۰.۴۸۲	۱.۰۱۱	۰.۳۹۶	۰.۴۹۵	۱.۰۳۷	سوزاندن
۰.۲۹۴	۰.۶۷۲	۱.۴۱۱	۰.۴۲۸	۰.۵۰۶	۱.۰۷۳۹	۰.۳۳۲	۰.۵۵۷	۱.۱۶۶	۰.۴۵۱	۰.۶۸۰	۰.۸۱۸	۰.۱۴۹	۰.۷۱۹	۱.۵	۰.۰۹۱	۰.۷۵۸	۱.۶۳۳	دفن کردن

در جدول ۴-۵ ماتریس تصمیم فازی برای معیارها آورده شده است

جدول ۴-۵. ماتریس تصمیم فازی برای معیارها

A6			A5			A4			A3			A2			A1			معیارها زیرمعیارها
L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	
۰.۲۸۹	۰.۷۳۷	۱.۶۵۶	۰.۳۵۳	۰.۴۳۰	۱.۰۷۸	۰.۳۳۰	۰.۶۲۹	۰.۷۴۸	۰.۳۴۶	۰.۴۷۶	۱.۰۰۷	۰.۴۰۸	۰.۴۹۷	۰.۵۷۹	۰.۲۷۷	۰.۵۶۴	۱.۰۲۹۷	C1
۰.۴۲۱	۰.۴۷۸	۰.۷۷۹	۰.۳۶۹	۰.۴۲۴	۱.۰۴	۰.۲۶۶	۰.۴۰۰	۱.۳۹۹	۰.۴۱۱	۰.۵۲۸	۰.۷۰۶	۰.۳۳۳	۰.۶۹۹	۱.۳۹۹	۰.۳۱۵	۰.۴۷۳	۱.۱۰۶	C2
۰.۲۸۴	۰.۶۷۸	۱.۷۹۰	۰.۲۵۵	۰.۶۵۷	۰.۹۲۰	۰.۳۱۲	۰.۶۰۸	۰.۸۴۴	۰.۳۱۶	۰.۴۹۱	۱.۰۶۷	۰.۴۲۰	۰.۵۳۶	۰.۶۶۶	۰.۲۵۷	۰.۵۱۸	۱.۱۸۸	C3
۰.۴۰۳	۰.۴۹۳	۰.۸۰۰	۰.۳۰۰	۰.۴۹۱	۱.۱۱۳	۰.۴۲۸	۰.۴۴۳	۰.۶۲۶	۰.۲۳۵	۰.۷۰۵	۰.۸۸۳	۰.۳۱۲	۰.۲۸۰	۱.۵	۰.۳۶۳	۰.۵۱۶	۰.۹۷۵	C4
۰.۲۷۵	۰.۳۳۵	۱.۵۰۴	۰.۲۵۳	۰.۴۴۷	۱.۳۴۳	۰.۳۱۰	۰.۴۸۱۴	۱.۱۰۶	۰.۲۸۲	۰.۵۱۵	۱.۱۲۱	۰.۲۵۹	۰.۴۸۹	۰.۹۴۳	۰.۳۴۹	۰.۵۶۳	۰.۸۲۳	C5

۰.۴۱۱	۰.۸۷۵	۱.۰۱۵	۰.۳۵۸	۰.۴۵۶	۱.۰۱۰	۰.۱۳۲	۰.۸۹۹	۰.۹۴۶	۰.۴۱۲	۰.۵۰۰	۰.۷۴۸	۰.۲۶۶	۰.۳۰۰	۰.۵۹۸	۰.۳۰۸	۰.۴۱۵	۰.۶۹۱	C6
۰.۳۶۷	۰.۴۷۴	۰.۹۴۸	۰.۲۱۳	۰.۳۶۴	۰.۷۲۹	۰.۳۱۳	۰.۵۷۳	۰.۹۱۲	۰.۳۳۰	۰.۴۷۹	۱.۰۴۹	۰.۲۳۲	۰.۵۵۷	۱.۱۸۶	۰.۳۰۶	۰.۵۰۵	۱.۰۶۹	C7
۰.۲۵۶	۰.۵۲۴	۱.۱۸۲	۰.۳۸۵	۰.۷۶۴	۱.۲۱۴	۰.۳۵۷۷	۰.۵۳۵	۰.۸۵۶	۰.۵۱۱	۰.۶۸۴	۰.۸۴۱	۰.۲۷۸	۰.۵۸۳	۰.۹۹۸	۰.۳۵۰	۰.۷۵۲	۰.۴۴۹	C8
۰.۳۲۶	۰.۵۸۸	۰.۸۴۳	۰.۴۵۱	۰.۷۸۲	۱.۲۸۲	۰.۳۱۴	۰.۴۵۶	۱.۱۴۱	۰.۲۶۸	۰.۵۱۹	۱.۱۵۴	۰.۲۳۲	۰.۶۴۵	۰.۷۴۲	۰.۳۲۶	۰.۵۳۵	۰.۹۴۹	C9
۰.۴۰۲	۰.۴۵۶	۰.۸۷۹	۰.۲۵۳	۰.۴۶۸	۱.۳۰۳	۰.۲۷۸	۰.۸۳۲	۱.۲۹۹	۰.۲۹۹۲	۰.۶۷۴	۰.۷۵۲	۰.۲۷۴	۰.۴۶۹	۰.۹۳۸	۰.۲۶۳	۰.۴۷۲	۱.۲۶۳	C10
۰.۲۷۴	۰.۴۶۵	۱.۲۴۵	۰.۲۰۵	۰.۴۹۰	۱.۴۰۱	۰.۲۵۵	۰.۴۶۹	۱.۲۹۴	۰.۳۲۵	۰.۵۰۵	۱.۰۱۵	۰.۲۷۹	۰.۵۱۰	۱.۱۳۹	۰.۳۶۹	۰.۵۰۳	۰.۶۸۳	C11
۰.۳۵۳	۰.۴۴۷	۱.۰۴۳	۰.۴۶۲	۰.۵۱۵	۰.۷۸۱	۰.۲۸۲	۰.۵۳۸	۱.۰۷۶	۰.۳۸۸	۰.۵۸۳	۰.۶۶۷	۰.۲۱۴	۰.۵۳۶	۱.۲۸۳	۰.۱۸۱	۰.۴۰۹	۱.۶۳۷	C12

### گام دوم: تعیین گزینه های ایده آل مثبت و منفی

پس از تشکیل ماتریس تصمیم مساله باید به سراغ تعیین جواب های ایده آل مثبت و منفی یا همان بهترین مقدار و بدترین مقدار رفت. برای معیار مثبت (با ماهیت سود)، بزرگترین مقدار بهترین مقدار است و کوچکترین مقدار بدترین مقدار است. برای معیار منفی (با ماهیت هزینه) برعکس می باشد. نتایج حاصل برای گزینه های ایده آل مثبت و منفی برای گزینه ها و معیارها در جدول ۴-۶ و ۵-۷ آورده شده است.

جدول ۴-۶. گزینه های ایده آل مثبت و منفی برای گزینه ها

A6	A5	A4	A3	A2	A1	معیارها / گزینه ها
۵.۰۳۸	۴.۸۲۴	۴.۴۶۶	۳.۹۵۴	۳.۰۹۷	۴.۹۷۵	اتوکلاو
۴.۶۰۱	۵.۳۰۸	۴.۵۳۳	۳.۶۶۶	۴.۵۸۵	۵.۲۹۷	بازیافت
۴.۴۷۷	۴.۵۴۲	۴.۲۳۲	۴.۸۳۰	۴.۱۸۹	۴.۹۸۱	سوزاندن
۴.۹۲۵	۳.۹۳۷	۴.۲۵۳	۵.۵۹۴	۳.۹۹۴	۳.۱۲۶	دفن کردن

جدول ۴-۷. گزینه های ایده ال مثبت و منفی برای معیارها

A6	A5	A4	A3	A2	A1	معیارها زیرمعیارها
۵.۲۱۹	۴.۳۳۱	۵.۱۲۷	۳.۹۰۵	۴.۹۳۱	۵.۲۵۷	عرضه
۴.۴۶۶	۴.۶۰۷	۶.۵۹۳	۴.۵۲۸	۴.۲۰۱	۴.۷۴۹	تقاضا
۵.۷۲۷	۴.۳۳۵	۴.۶۶۰	۶.۳۷۰	۴.۷۳۲	۴.۹۶۷	پذیرش عمومی
۴.۰۵۰	۲.۷۳۵	۵.۵۲	۵.۵۵۴	۳.۹۲۵	۴.۷۸۱	آلاینده های گاه گاهی
۴.۸۰۳	۳.۴۴۶	۴.۹۹۶	۵.۵۹۹	۵.۰۶۷	۴.۸۷۹	اثر بخشی
۴.۳۴۴	۳.۲۰۰	۶.۰۷۰	۴.۶۷۰	۴.۲۳۹	۳.۳۷۶	اعتماد پذیری
۵.۲۷۲	۴.۲۰۴	۴.۴۳۲	۴.۵۸۴	۵.۰۲۰	۴.۹۱۹	رها سازی با اثرات سلامتی
۳.۸۵۷	۴.۸۶۹	۴.۳۸۰	۳.۳۴۶	۳.۹۳۶	۵.۰۱۸	صداهای اضافی
۳.۸۱۶	۴.۱۹۹	۴.۹۹۰	۴.۵۵۱	۴.۵۲۶	۳.۸۶۳	باقیمانده ضایعات
۴.۳۴۳	۴.۶۱۷	۴.۸۵۲	۴.۴۲۲	۵.۰۵۸	۵.۵۹۱	هزینه های خالص هر تن
۴.۲۲۰	۳.۹۵۵	۵.۳۸۴	۵.۹۶۷	۵.۰۲۳	۴.۳۹۰	هزینه استفاده از تکنولوژی
۴.۶۸۳	۲.۷۰۴	۳.۹۶۸	۶.۰۰۸	۳.۹۸۷	۵.۰۳۲	اجباری

گام سوم و چهارم: مقدار مطلوبیت و عدم مطلوبیت گزینه ها و محاسبه شاخص ویکور با

استفاده از مقادیر شاخص های S و R

در این مرحله محاسبه مقادیر شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R) صورت میگیرد. S و R به ترتیب معیار مطلوبیت و معیار عدم مطلوبیت را نشان می دهند. همچنین محاسبه شاخص ویکور (Q) با استفاده از مقادیر شاخص های S و R انجام می شود. نتایج محاسبه این شاخص در جداول ۴-۸ و ۴-۹ آورده شده است.

جدول ۴-۸. شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R) شاخص ویکور (Q) برای گزینه ها

شاخص ویکور (Q)	شاخص عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R)	شاخص مطلوبیت یا سودمندی (S)	شاخص / گزینه ها
۰,۰۰۰	۰,۲۶۶	۰,۳۴۶	اتوکلادو
۰,۶۹۹	۰,۶۶۰	۰,۷۴۹	باز یافت
۰,۳۸۷	۰,۴۷۷	۰,۴۹۳	سوزاندن
۰,۵۰۰	۰,۳۱۹	۰,۵۱۵	دفن کردن

جدول ۴-۹. محاسبه مقادیر شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R) برای معیارها

شاخص ویکور (Q)	شاخص عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R)	شاخص مطلوبیت یا سودمندی (S)	شاخص / معیارها
۰,۸۱۸	۰,۳۵۷	۰,۶۱۹	A1 بازار
۰,۴۱۱	۰,۱۴۳	۰,۲۲۰	A2 اجتماعی
۰,۴۷۶	۰,۲۱۹	۰,۳۳۷	A3 فنی
۰,۰۰۱	۰,۱۰۴	۰,۱۱۶	A4 محیط زیست
۰,۶۳۴	۰,۴۲۴	۰,۴۷۹	A5 اقتصادی
۰,۵۲۰	۰,۲۷۸	۰,۴۱۹	A6 قانونی

### گام پنجم: رتبه بندی براساس شاخص ویکور

همانطور که گفته شد برای ارزیابی و اولویت بندی باید به همان روش قطعی اقدام نمود. اما قبل از این کار ابتدا باید شاخص های S و R و Q را از حالت فازی خارج کرد و قطعی نمود یا به عبارتی دی فازی نمود. برای دی فازی کردن می توانیم از روابط مختلف استفاده کنیم که یکی از رایجترین این روابط استفاده از همان رابطه موجود در مباحث کنترل پروژه است. جداول زیر مقادیر قطعی هر یک از شاخص های ویکور را به همراه رتبه گزینه ها و معیارها را نشان می دهد.

جدول ۴-۱۰. رتبه بندی گزینه ها براساس شاخص ویکور

شاخص / گزینه ها	رتبه با شاخص مطلوبیت یا سودمندی (S)	رتبه با شاخص عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R)	رتبه با شاخص ویکور (Q)
اتوکلاو	۱	۱	۱
بازیافت	۴	۴	۴
سوزاندن	۲	۳	۲
دفن کردن	۳	۲	۳

در جدول ۴-۱۰ رتبه بندی گزینه ها نشان داده شده است. همانطور که می بینیم براساس شاخص ویکور (Q)، گزینه اتوکلاو در رتبه اول، گزینه سوزاندن در رتبه دوم، گزینه دفن کردن در رتبه سوم، گزینه بازیافت در رتبه چهارم قرار دارد.

جدول ۴-۱۱. رتبه بندی معیارها براساس شاخص ویکور

شاخص / گزینه ها	رتبه با شاخص مطلوبیت یا سودمندی (S)	رتبه با شاخص عدم مطلوبیت یا نارضایتی (R)	رتبه با شاخص ویکور (Q)
A1 بازار	۶	۵	۶
A2 اجتماعی	۲	۲	۲
A3 فنی	۳	۳	۳
A4 محیط زیست	۱	۱	۱
A5 اقتصادی	۵	۶	۵
A6 قانونی	۴	۴	۴



در جدول ۴-۱۱ رتبه بندی معیارها نشان داده شده است. همانطور که می بینیم معیار محیط زیست در رتبه اول، معیار اجتماعی در رتبه دوم، معیار فنی در رتبه سوم، معیار قانونی در رتبه چهارم، معیار اقتصادی در رتبه پنجم و معیار بازار در رتبه ششم قرار دارد.

### **خلاصه و جمع بندی**

در این فصل اهداف پژوهش محقق شد و به سؤالات پژوهش نیز پاسخ داده شد. در این فصل بهترین گزینه برای زباله های بیمارستانی اتوکلاو می باشد. سه معیار محیط زیست، فنی و پذیرش عمومی مهمترین معیارها شناخته شدند، که برای انتخاب بهترین تکنولوژی باید به آنها توجه شود.

فصل پنجم

نتیجه گیری

## مقدمه

این فصل، فصل پنجم از پژوهش است که در آن به ارائه‌ی یافته‌ها و پیشنهادهای پرداخته شده است. در چهار فصل قبلی، ابتدا در فصل یک به بیان دلایل، اهداف، کلیات و سؤالات پژوهش پرداخته شد، در فصل دوم پیشینه پژوهش و سایر پژوهش‌های مرتبط در این حوزه بررسی شد، در فصل سوم روش و متد پژوهش و روش‌های مورد استفاده در این پژوهش شرح داده شد و در فصل چهارم به تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه پرداخته شد. این فصل در سه بخش مدل فرآیندی پژوهش، یافته‌ها و پیشنهادهای پژوهش تنظیم شده است. در بخش مدل فرآیندی پژوهش، فرآیند اجرا شده در پژوهش از ابتدا و انتها و در بخش یافته‌های پژوهش نتایج حاصل از این پژوهش بیان شده است. قسمت پیشنهادها نیز در دو بخش پیشنهادهای اجرایی و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی تنظیم شده است.

## بحث و نتیجه گیری

در تمامی بیمارستان‌ها پسماندهای خانگی تولید می‌شود. اجزایی مانند کاغذ، مقوا، کارتن، مواد پلاستیکی، پسماندهای آشپزخانه، قوطی‌های کمپوت و کنسرو، میوه و گل، شیرینی و... در پسماندهای بیمارستان‌ها وجود دارد.

این مواد در صورتی که با مواد خطرناک و عفونی مخلوط نشود، بی خطر بوده و می توان آن‌ها را همانند پسماندهای خانگی، جمع آوری و حمل و دفع نمود. به این مواد، مواد زاید مشابه پسماند خانگی گویند.

این مدل از آنتروپی شانون برای بدست آوردن وزن‌های مرتبط با معیارها شامل ۶ بعد ( اقتصادی، محیط زیستی، فنی و اجتماعی، بازار و قانونی) و ۱۲ معیار و از روش ویکور فازی برای ارزیابی گزینه‌ها (شامل ۴ فناوری سوزاندن، استرلیزه کردن با بخار آب، دفن زباله و بازیافت) بر اساس هر معیار

استفاده کرده است. نتایج تحقیق نشان داد، فناوری گندزدایی با بخار آب، مناسب‌ترین فناوری برای مسئله مدیریت پسماندهای بیمارستانی در استان کرمانشاه بوده است و پس از آن، فناوری های سوزاندن پسماندها و دفن پسماندها و بازیافت قرار داشته‌اند.

در این تحقیق ۴ فناوری براساس معیارهای اقتصادی، فنی، محیط‌زیستی و اجتماعی و ۸ زیرمعیار آنها اولویت‌بندی شدند. مطابق با امتیاز نهایی بدست آمده در این تحقیق بر اساس روش ویکور فازی و استفاده از عملگر OWA مناسب‌ترین، گزینه فناوری "استرلیزه با بخار آب" فناوری نگهداشت پسماندهای بیمارستانی در شهر کرمانشاه بوده است که با توجه به حداقل خطر ممکن برای محیط زیست و دارا بودن تعهد لازم به بهداشت عمومی، مناسب‌ترین فناوری برای مسئله مدیریت پسماندهای بیمارستانی در استان کرمانشاه است و پس از آن، فناوری‌های سوزاندن پسماندها و دفن پسماندها و بازیافت قرار گرفتند.

این یافته‌ها نشان داد که ابعاد محیط زیستی و فنی و اجتماعی در هنگام انتخاب بهترین فناوری نگهداشت پسماندهای بیمارستانی نباید توسط تصمیم‌گیرندگان نادیده گرفته شوند. همچنین از نتایج می‌توان دریافت که تفاوت آشکاری بین ضرایب اهمیت عینی و ذهنی وجود دارد که نشان می‌دهد ارزیابی یک‌طرفه از طریق یک راه حل ممکن است منجر به نتایج غیردقیق و غیرجامع شود.

بهترین راه حل مسئله زباله های بیمارستانی از نظر وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی بی‌خطر سازی زباله ها با استفاده از فناوری های غیر سوز در مبدا تولید است.

بیمارستان ها و مراکز درمانی مهمترین مراکز تولید زباله های خطرناک به شمار می آیند. در بیمارستان ها روشهای درمانی مختلفی مانند - شیمی درمانی، دیالیز، جراحی، جراحی ترمیمی، قطع عضو، خارج کردن اندامهای داخلی بدن «Amputation» کبالت تراپی، آزمایش‌های شیمیایی و ... روی بیماران انجام می‌گیرد. همین نکته می‌رساند که دفع زباله‌های خطرناک به عنوان زباله‌های شهری و طبق قوانین مربوط به آن اصلاً بهداشتی نبوده زیرا باعث آلودگی‌های ثانویه خواهد شد.

مفهوم کلی مدیریت زایدات در بیمارستان‌ها در مجموع شامل آموزش همگانی، کاهش تولید، ذخیره سازی، جمع آوری حمل و نقل، پردازش و دفع اینگونه زایدات در چارچوب ملاحظات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و فنی بوده و وجود قوانین مدون و کارآمد در جامعه می‌تواند ضمن تاثیر مثبت در کاهش تولید اینگونه زایدات، موجبات افزایش بهره‌وری ملی و نیز کاهش اثرات نامطلوب ناشی از دفع غیر اصولی زایدات بر بهداشت عمومی و محیط‌زیست جامعه را نیز به همراه داشته باشد. با اعمال یک مدیریت صحیح در نحوه ی جمع آوری مواد زائد از داخل بخش‌ها و توجه به امر تفکیک در محل، نگهداری موقت در محل ذخیره و حمل نهایی به شکل صحیح می‌توان قسمت اعظم زباله‌های تولیدی در داخل بیمارستان را همانند زباله‌های خانگی جمع آوری و دفع نمود.

مدیریت صحیح و کارآمد پسماندهای بیمارستانی به دلیل دارا بودن پتانسیل عفونت‌زایی و وجود زائدات خطرناک، امری اجتناب‌ناپذیر است و رسیدن به این هدف تنها با شناخت کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی و آگاهی از نحوه تفکیک، جمع آوری، تصفیه و در نهایت انتقال و دفع آن‌ها امکان‌پذیر می‌گردد.

زباله‌های درمانی و بهداشتی در زمره مواد زائد خطرناک طبقه‌بندی شده لذا تکنولوژی جمع آوری و دفع اینگونه مواد ضوابط خاصی و نیاز به نظارت متخصصین کارآمد دارد.

در صورتی که با معضل پسماندها بیمارستانی به شکلی غیر مدیریتی و با نگاهی خالی از تخصص‌گرایی برخورد شود.

همچنین با توجه به افزایش روز افزون حجم زباله‌های بیمارستانی در سطح کشور، بالا رفتن احتمال انتقال بیمارها بالاخص بیماری‌های عفونی و در معرض خطر جدی قرار گرفتن محیط زیست کشور و به ویژه شهرهای بزرگی نظیر تهران با مشکلی جدی مواجه خواهند شد. این مسئله سلامت فرد و جامعه را تهدید کرده و نیز قسمت قابل ملاحظه‌ای از سرمایه‌های ملی را به هدر خواهد داد.

## ۵-۱-مدل فرآیندی پژوهش

فرآیند انجام این پژوهش شامل سه مرحله بوده است، مرحله اول فاز شناسایی معیارها بود، در این پژوهش، دو پایگاه داده غیر ایرانی *Scopus* و *ScienceDirect* سه پایگاه داده ایرانی *Civilica*، *SidMagiran* به منظور شناسایی و گردآوری مطالعات مختلف مورد جستجو قرار گرفت که در نتیجه این جستجو و با وارد کردن معیارهای ورود حدود ۸۰ مطالعه جهت بررسی یافت شد. مرحله دوم پژوهش فاز غربال معیارها یا کاهش معیارها برای تعیین معیارهای مؤثر در سازمان مورد مطالعه و به منظور افزایش دقت و اعتبار پژوهش بود. تعداد

کل مقالات یافت شده با در نظر گرفتن معیارهای ورودی، ۵۲ مطالعه (فارسی و انگلیسی) بود که پس از بررسی

تمامی آنها و در نظر گرفتن معیارهای خروجی از منظر معیار محتوا و یا عدم دسترسی، نهایتاً نتایج استخراج شده از ۴۰ مطالعه (۲۵ پژوهش انگلیسی و ۱۵ پژوهش فارسی) مورد بازرسی و تحلیل قرار گرفت. مرحله سوم

ماتریس ارجحیت، اهمیت معیارها با استفاده از نظرات کارشناسان تکمیل گردید و سپس با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی معیارها وزندهی شدند و در مرحله بعد با استفاده از تکنیک ویکور فازی گزینه ها رتبه بندی شدند.

## ۵-۲- یافته های پژوهش

اهدافی که در این پژوهش بدان دست یافته شد به شرح زیر است.

### ۵-۲-۱- شناسایی و تعیین معیارهای مؤثر بر مدیریت ضایعات بهداشتی

با مطالعه ادبیات تحقیق مرتبط با موضوع و همچنین با استفاده از نظرات خبرگان و کارشناسان، معیارهای مدیریت ضایعات بهداشتی شناسایی شدند که این معیارها در جدول فلان نمایش داده شدند.

## ۵-۲-۲- تعیین میزان اهمیت معیارها

بعد از تعیین و شناسایی معیارها از روش تحلیل سلسله مراتبی به منظور وزن‌دهی به معیارها و از روش ویکور به منظور رتبه بندی گزینه های دفع زباله‌های بهداشتی پرداخته شده است.

## ۵-۲-۳- رتبه‌بندی گزینه‌های ضایعات مراقبت‌های بهداشتی

با استفاده از روش ویکور فازی ۴ گزینه مورد نظر ما (اتوکلاو، سوزاندن، دفن کردن، بازیافت) رتبه بندی شدند. و مشخص شد که گزینه اتوکلاو رتبه اول و سپس سوزاندن زباله ها رتبه دوم، دفن کردن رتبه سوم و بازیافت رتبه چهارم را بدست آورد.

## ۵-۳- نوآوری پژوهش

یکی از ویژگی‌های این پژوهش رتبه‌بندی گزینه‌های انتخاب تکنولوژی در استان کرمانشاه با استفاده از روش ویکور فازی بود. هم‌چنین در نظر گرفتن دو معیار جدید شامل معیار بازار و قانون و نیز گزینه بازیافت به عنوان یک گزینه جدید می‌باشد که با توجه به وضعیت دنیای مدرن و ازدیاد روز افزون زباله توجه به گزینه بازیافت امری حیاتی و بسیار مهم می‌باشد.

هم‌چنین توجه به این مورد باعث کاهش زباله‌ها و نیز تلاش برای حفظ محیط‌زیست و سالم‌سازی آن برای خود و نسل‌های آینده می‌باشد.

## ۵-۴- محدودیت‌های پژوهش

همانند سایر پژوهش‌های انجام شده، تحلیل‌ها و نتایج این پژوهش نیز با محدودیت‌هایی همراه بوده که به

بحث در مورد آنها پرداخته می‌شود.

۱- با وجود تمام تلاشی که در پیش گرفته شد تا جامعه آماری این پژوهش در برگیرنده‌ی تمامی مطالعات انجام گرفته‌ی مرتبط باشد، اما به دلیل اینکه اولاً پایگاه‌های علمی تنها شامل مطالعات ثبت شده می‌باشند و ثانیاً به دلیل محدودیت دسترسی به برخی از کتب و فقدان برخی مطالعات به دلیل

تفاوت در تفسیر و ترجمه‌ی بی‌شمار عنوان پژوهش در زبان‌های مختلف، متأسفانه یافته‌های ارزشمند موجود در مطالعات ثبت نشده، مفقود شده یا غیرقابل دسترسی در این ترکیب لحاظ نشده‌اند.

۲- تفسیر بیان شده از جانب کارشناسان در مورد میزان اهمیت گزینه‌ها و معیارها بسیار سلیقه‌ای بوده و تحت تأثیر تعصب و خطای قضاوت ذهنی و شخصی ایشان می‌باشد و گاهی مشاهده شد که بعضی از کارشناسان از اطلاعات کافی در این زمینه برخوردار نبودند.

#### ۵-۵- پیشنهادهای پژوهش

در این قسمت به ارائه پیشنهادهای پژوهش در دو قسمت پیشنهادهای اجرایی و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی پرداخته می‌شود.

#### ۵-۵-۱- پیشنهادهای اجرایی

با توجه به موضوعات مطرح شده و همچنین اهمیت بالای استفاده از تکنولوژی‌های نوین در فرایند امحاء پسماندهای بیمارستانی از جمله سیستم اتوکلاو مرکزی و نیز رفع معضل پسماندهای بیمارستانی در کشور نیاز به نگرشی جدید و بازنگری بر پاره‌ای از قوانین که بعضاً هماهنگی و هم‌خوانی چندانی با شرایط موجود در کشور ندارند به طور قطعی موردنیاز می‌باشد. راه کارهای زیر به منظور برطرف ساختن موانع پیشرفت کار در بخش پسماندهای بیمارستانی قابل ذکر می‌باشد:

۱. نظارت و کنترل بیشتر و دقیق‌تر بر فرایند تفکیک زباله‌های بیمارستانی توسط وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی.

۲. مدیریت مواد به شکلی که سه اصل بازیافت<sup>۱</sup> استفاده مجدد<sup>۲</sup> مصرف کمتر<sup>۳</sup> در نظر گرفته شود.

۳. بازنگری کارشناسی و منطقی بر قوانین مرتبط به منظور تسهیل در فرایند بی‌خطر سازی زباله‌های بیمارستانی و برطرف ساختن معضل پسماندهای بیمارستانی.

---

<sup>۱</sup> (Recycle)

<sup>۲</sup> (Reuse)

<sup>۳</sup> (Reduce)



۴. بازنگری بر قوانین بیمارستانی موجود در بحث تفکیک زباله‌ها در مبداء و تعاریف مرتبط به منظور جلوگیری از سردرگمی مسئولین تفکیک پسماندهای بیمارستانی.
  ۵. مشارکت بخش خصوصی متخصص در فرایند مدیریت پسماندهای بیمارستانی.
  ۶. سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی به جهت وارد ساختن فناوریهای نوین در کشور توسط بخش خصوصی و دولتی.
  ۷. برگزاری جلسات با مدیران و مسئولان به جهت ارتباطی نزدیکتر و آشنایی بیشتر با راه-کارهای عملی و علمی موجود.
  ۸. یاری رساندن مراکز علمی دانشگاهی در بهبود انجام طرح و پیشنهادهای علمی جدید.
  ۹. فرهنگ سازی و انجام تبلیغات گسترده توسط رسانه‌های عمومی به منظور آگاه‌سازی بیشتر عموم.
  ۱۰. \*\*\*بخش بزرگی از زباله‌های بیمارستانی را زباله‌های خانگی تشکیل می‌دهد، که اگر این زباله‌ها با زباله‌های عفونی تداخل نداشته باشند بی‌خطر بوده و می‌توانند همانند زباله‌های خانگی جمع‌آوری و بازیافت شوند و به این ترتیب از ورود حجم عظیمی زباله به طبیعت جلوگیری می‌شود و از شیوع بیماری‌ها و نازیبا کردن طبیعت جلوگیری به عمل می‌آید. هم‌چنین بازیافت زباله‌ها می‌تواند بخشی از هزینه‌ها را جبران کند.
- نگاهی کارشناسانه و صمیمانه به معضل پسماندهای بیمارستانی در سطح کشور گامی موثر در جهت برطرف سازی این مشکل و قرار دادن کشور در مسیری سبز و دوستدار محیط زیست است.
- با توجه به بازدیدهای به عمل آمده از واحدهای مختلف بیمارستانی و بر اساس مفاد پرسشنامه‌های تکمیل شده و انجام تحقیق در زمینه مدیریت مواد زاید جامد بیمارستانی شهر کرمانشاه، جهت دستیابی به راه‌حل‌های اصولی و بهداشتی در جهت بهبود وضعیت حاضر مدیریت مواد زاید جامد بیمارستانی، در این قسمت برخی مسائل مهم و اقداماتی که جهت بهبود و تسریع در امور بهداشتی و زیستمحیطی حائز اهمیت می‌باشند، به عنوان راهکارهای عملی و نکات فنی پیشنهاد می‌گردد.

- ✓ آموزش
- ✓ اجرای استانداردها و قوانین ملی جاری و رفع کمبودها
- ✓ تخصیص اعتبارات لازم
- ✓ کمیته سازی
- ✓ استفاده از صاحب نظران در طراحی سیستم‌های اصولی در جمع‌آوری، انتقال و دفع زباله
- ✓ برنامه‌ریزی صحیح مدیریتی
- ✓ تبلیغات و کار فرهنگی
- ✓ مدیریت مواد زاید بیمارستانی با استفاده از مشارکت مردمی و پایگاه تحقیقات جمعیتی در

شهرها

روش های پیشنهادی برای دفع زباله ها به روش صحیح

▪ زباله های معمولی: به طور روزانه از طریق شهرداری

▪ زباله های عفونی: شیمیایی، نوک تیز و برنده: براساس قانون مدیریت پسماندها با هماهنگی ارگان-

های ذیربط و یا پس از بی خطر نمودن باید تحویل شهرداری شود. ( سوزاندن - گند زدایی - خرد

کردن)

▪ اعضا و اندام قطع شده یا جنین: در گورستان به روش مخصوص خود.

▪ زباله های رادیواکتیو: طبق ضوابط سازمان انرژی اتمی ایران.

▪ زباله های پاتولوژیک: سوزاندن

▪ خون و فرآوردهای آن: دفع در فاضلاب - گند زدایی یا دفن.

## ۵-۲-۵-پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

پیشنهادهای پژوهشی به شرح زیر اعلام می‌گردد:

۱- در کشور ما بر خلاف کشورهای دیگر به بخش بازیافت زباله‌های خانگی بیمارستانی هیچ توجهی

مبذول نشده است، درحالیکه ۸۰ درصد زباله‌های بیمارستانی زباله‌های خانگی هستند و در نتیجه بی-

خطر می‌باشند، تحقیقات بسیار اندکی در این زمینه موجود می‌باشد. و جای تحقیق و بررسی فراوانی دارد.

۱- در این پژوهش با بررسی تعداد قابل توجهی از مطالعات، عوامل مؤثر بر مدیریت ضایعات بهداشتی شناسایی شد. درحالی‌که به‌جای بررسی مطالعات می‌توان به مطالعه‌ی میدانی و بررسی دقیق پروژه‌های موفق و مغلوب انجام گرفته در خصوص این موضوع و به ویژه در سطح کشور به منظور شناسایی این عوامل پرداخت که به عقیده‌ی محقق بسیار مفید خواهد بود.

### **خلاصه و جمع‌بندی**

در فصل پنجم به تبیین نتایج پژوهش پرداخته شده است. در بخش نخست این فصل به ارائه‌ی یافته‌ها- های پژوهش با استفاده از تکنیک ویکور فازی پرداخته شد. در ادامه مشکلات و محدودیت‌های پژوهشگر در خلال انجام پژوهش ارائه شد. در خاتمه بسته‌های پیشنهادی که مشتمل بر دو دسته‌ی پیشنهادی اجرایی و پیشنهادهایی برای پروژه‌های آتی ارائه و بیان شد.

## منابع و ماخذ

۱. (آریایی و حمیدیان ۱۳۹۱) به مدیریت پسماندهای بیمارستانی شهر مشهد
۲. (تقی پور و مسافری ۲۰۰۹) یک بررسی برای تعیین کیفیت، نرخ تولید، کمیت و مصرف زیاله های تولید شده در شهر غربی بزرگ ایران، تبریز انجام داد.
۳. (سعید علی عسگریان نجف آبادی و حمیدرضا قاسم زاده ۱۳۹۰) "اولویت بندی روش های دفع زیاله با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی" **علوم و تکنولوژی محیط زیست**، دوره هجدهم، ویژه نامه شماره ۲، پاییز ۱۳۹۵
۴. (علیرضا رایگان شیرازی، حسین ماری آریاد، دکتر جان محمد ملک زاده ۱۳۸۵) وضعیت مدیریت مواد زائد در بیمارستانهای شهر یاسوج، مجله ارمنان دانش-دوره ۱۳-شماره ۱-بهار ۱۳۸۷.
۵. (علی شهریاری، شاهین نوشین، جعفر خلیلی ۱۳۸۵) "بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان-های استان گلستان". دهمین همایش ملی بهداشت محیط همدان ۸، الی ۱۰ آبان ۱۳۸۶
۶. (فاطمه رضایی، سید مسعود منوری، قاسم علی عمرانی ۱۳۸۶) به بررسی ارزیابی سیستم ذخیره سازی، جمع آوری و دفع پسماندها در بیمارستانهای خصوصی شهر تهران (علوم محیطی سال پنجم، شماره اول، پاییز ۱۳۸۶)
۷. (قهرمانی و همکاران ۱۳۹۱) به بررسی کمی و کیفی پسماندهای تولیدی بیمارستان بعثت سنج
۸. (نسرین آریایی ۱۳۸۸) یک مطالعه در زمینه مدیریت مواد زائد جامد بیمارستانی در شهر مشهد
۹. اسدی، محمود و همکاران ۱۳۷۴ مدیریت مواد زائد خطرناک، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست
۱۰. بذرافشان، آ و مصطفی پور، ف (۱۳۸۷) "بررسی کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی در استان سیستان و بلوچستان" سیزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، آبانماه ۱۳۸۹
۱۱. حافظ نیا، م؛ (۱۳۸۷) مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی (چاپ پانزدهم). تهران، انتشارات سمت. خاکی، غ. ر؛ (۱۳۸۸)، روش تحقیق با رویکردی به پایان نامه نویسی (چاپ پنجم). انتشارات بازتاب.
۱۲. حجازی، ا. سرمد، ز. بازرگان، ع؛ (۱۳۸۱) روش های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: انتشارات آگاه.
۱۳. دانایی فر، ح. الوانی، م. آذر، ع؛ (۱۳۸۳)، روش شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع، (چاپ اول). تهران: انتشارات صفار.
۱۴. دریاباری، سید محمد صادق، ۱۳۷۹ بررسی وضعیت جمع آوری و دفع زباله های بیمارستانی شهر تهران پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: دکتر مسعود منوری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز

۱۵. دلاور، ع؛ (۱۳۷۹)، روش تحقیق در روانشناسی و علوم تربیتی، تهران، چاپ هشتم، ص ۱۵۸ خوئی نژاد، غ. ر؛ (۱۳۸۰)، روش‌های تحقیق در علوم تربیتی. تهران: انتشارات سمت.
۱۶. صدارتی و محسنی (۱۳۹۰) به بررسی فناوری‌های نوین در دفع پسماندهای بیمارستانی
۱۷. عبدلی، محمد علی و علوی مقدم، ۱۳۷۲ سوزاندها و کاربرد آن در حذف مواد زائد، مجموعه مقالات سمینار بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران
۱۸. عمرانی، قاسمعلی ۱۳۵۹، مواد زاید جامد، جلد اول، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی
۱۹. عمرانی، قاسمعلی ۱۳۷۴، مقدمه‌ای بر مدیریت زباله در بیمارستانها و مراکز بهداشتی انتشارات علمی دانشکده بهداشت و مؤسسه تحقیقاتی بهداشتی
۲۰. عمرانی، قاسمعلی ۱۳۷۴، مواد زاید جامد، جلد دوم، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی
۲۱. فتحی، شهرروز، ۱۳۷۹، مکان‌یابی و دفع بهداشتی ضایعات عفونی بیمارستانی شهر اراک، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم محیط زیست، استاد راهنما: دکتر قاسمعلی عمرانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات
۲۲. فرزاد کیا و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی مدیریت پسماند در بیمارستانهای کوچک و بزرگ منتخب شهر تهران
۲۳. فرشته میرزازاده قصاب ف (۱۳۹۱) پایان نامه ارشد "میزان مطلوبیت روش‌های دفع زباله با استفاده از تکنیک-های تصمیم‌گیری چندمعیاره در استان مازندران" دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲۴. قاسمعلی، عمرانی ۱۳۶۹، مقاله مدیریت جمع‌آوری و دفع زباله در شهرهای مختلف ایران دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲۵. قهفرخی ب. عمرانی ق، (۱۳۸۵) "مقایسه جنبه‌های فنی، بهداشتی و اقتصادی سه روش دفع مواد زاید بیمارستانی شامل استریلیزاسیون، سوزاندن و دفن بهداشتی در شهرکرد" **علوم و تکنولوژی محیط زیست**، دوره نهم، شماره ۲، تابستان ۸۶
۲۶. کریم زادگان، حسن ۱۳۷۵، بررسی وضعیت جمع‌آوری و دفع زباله مراکز بهداشتی و درمانی شهرستانی، استان تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
۲۷. مجلسی، منیره، ۱۳۷۶ بررسی مدیریت مواد زائد جامد شهر تهران، فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط زیست، جلد نهم
۲۸. محمد علی، عبدلی، ۱۳۷۲، سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری و روش‌های کنترل آن، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران

۲۹. محمد علی، عبدلی، ۱۳۷۲، مجموعه مقالات برنامه ریزی اجرایی طرح جمع آوری، حمل و دفع بهداشتی مواد زائد جامد بیمارستانی، شهرداری تهران، سازمان باز یافت و تبدیل مواد
۳۰. منوری، مسعود، ۱۳۷۶، دفع مواد زائد جامد شهری در روسیه، فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط زیست، جلد نهم
۳۱. منوری، مسعود، ۱۳۷۲، گزارش مقدماتی ارزیابی مزایا و معایب طرح جدید جمع آوری و دفع زباله شهر تهران، شهرداری تهران، سازمان باز یافت و تبدیل مواد
۳۲. میرزایی اهرنجانی، ح؛ (۱۳۸۵)، مبانی فلسفی تئوری سازمان. تهران: انتشارات سمت.
۳۳. نادری، ع، سیفی نراقی، م؛ (۱۳۸۵)، روش های تحقیق و چگونگی ارزشیابی آن در علوم انسانی (چاپ بیست وهفتم). تهران، دفتر تحقیقات و انتشارات بدر.
۳۴. الهام اسراری معصومه رهبری (۱۳۹۲) "به مطالعه تأثیر آموزش محیط زیست بر بهبود تفکیک پسماند پزشکی" فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، سال اول، شماره چهارم، تابستان ۱۳۹۲

Philip L. R. (2003). Safe management of health-care waste, World Health Organization

Garving, M. L. (1995). Infectious Waste Management; Tehran: Earth Scan.

Ferreira V, Teixeira MR. Healthcare waste management practices and risk perceptions: findings from hospitals in the Algarve region, Portugal. Waste Manag 2010;30:2657–63.

Farzadkia, M., Moradi, A., Shah Mohammadi, M. and Jorfi, S., 2009. Hospital waste management status in Iran: a case study in the teaching hospitals of Iran University of Medical Sciences. Waste Management and Research, 27, pp. 384–389

Prüss, A., Giroult, E. and Rushbrook, P., 1999. Safe Management of Wastes from Healthcare Activities. World Health Organization, Geneva.

Patwary, M.A., O'Hare, W.T., Street, G., Maudood Elahi, K., Hossain, S.S. and Sarker, M.H., 2009. Quantitative assessment of medical waste generation in the capital city of Bangladesh. Waste Management. 29, pp. 2392–2397

Mohee, R., 2005. Medical wastes characterization in healthcare institutions in Mauritius. Waste Management. 25, pp. 575–581

Karagiannidis, A., Papageorgiou, A., Perkoulidis, G., Sanida, G. and Samaras, P., 2010. A multi-criteria assessment of scenarios on thermal processing of infectious hospital wastes: a case study for Central Macedonia. Waste Management. 30, pp. 251–262.

- Abd El-Salam, M.M., 2010. Hospital waste management in El-Beheira Governorate, Egypt. *Journal of Environmental Management*. 91, pp. 618–629.
- Brent, A.C., Rogers, D.E.C., RamabitsaSiimane, T.S.M. and Rohwer, M.B., 2007. Application of the analytical hierarchy process to establish health care waste management systems that minimize infection risks in developing countries. *European Journal of Operational Research*. 181, pp. 403–424
- Chen-Liu, H., Wu, J. and li, P., 2013. Assessment of health-care waste disposal methods using a VIKOR-based fuzzy multi-criteria decision making method. *waste management*, pp.1-8
- Chen Liu, H., Xin You, J. and Lu., CH., 2014. Application of interval 2-tuple linguistic MULTIMOORA method for health- care waste treatment technology evaluation and selection, *Waste management*. pp. 1-10
- Chen Liu, H., Xin You, J. and Lu., CH., 2015. Assessment of health-care waste disposal methods using a VIKOR-based fuzzy multi-criteria decision making method, *Renewable and sustainable energy Reviews*, 41, pp. 932-942
- Birpinar ME. and Bilgili MS, Erdogan, T., 2009. Medical Waste management in Turkey. A Case study of Istanbul. *Waste management*; 29(1), pp. 445-448.
- Dursun, M., Karsak, E.E. and Karadayi, M.A., 2011a. Assessment of health-care waste treatment alternatives using fuzzy multi-criteria decision making approaches. *Resources, Conservation and Recycling*. 57, pp. 98–107.
- Dursun, M., Karsak, E.E. and Karadayi, M.A., 2011b. A fuzzy multi-criteria group decision making framework for evaluating health-care waste disposal alternatives. *Expert Systems with Applications*. 38, pp. 11453–11462
- Hagen, D.L., Al-Humaidi, F. and Blake, M.A., 2001. Infectious waste surveys in a Saudi Arabian hospital: an important quality improvement tool. *American Journal of Infection Control*. 29, pp.198– 202 .
- World Health Organization (WHO). *Safe healthcare waste management, policy paper*. Geneva: World Health Organization; 2004.
- Al-Khatib IA, Sato C. Solid health care waste management status at health care centers in the West Bank – Palestinian Territory. *Waste Manag* 2009;29:2398–403..
- Gall, M. D., & Borg, W. R. (1989). Educational Research. A Guide for Preparing a Thesis or Dissertation Proposal in Education. Longman, Inc., Order Dept., 95 Church Street, White Plains, NY 10601 Stock No. 78164-6.*
- Taghipour H, Mosafiri M. Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran. *Sci Total Environ* 2009;407:1527–35.
- Manga VE, Forton OT, Mofor LA, Woodard R. Health care waste management in Cameroon: a case study from the Southwestern Region. *Resour Conserv Recycl* 2011;57:108–16.

- Yong Z, Gang X, Guanxing W, Tao Z, Dawei J. Medical waste management in China: a case study of Nanjing. *Waste Manag* 2009;29:1376–82.
- Gai RY, Xu LZ, Li HJ, Zhou CC, He JJ, Shirayama Y, et al. Investigation of health care waste management in Binzhou District, China. *Waste Manag* 2010;30:246–50.
- Liu HC, Liu L, Wu J. Material selection using an interval 2-tuple linguistic VIKOR method considering subjective and objective weights. *Mater Des* 2013;52:158–67.
- Soares SR, Finotti AR, Prudêncio da Silva V, Alvarenga RAF. Applications of life cycle assessment and cost analysis in health care waste management. *Waste Manag* 2013;33:175–83.
- Liu HC, Wu J, Li P. Assessment of health-care waste disposal methods using a VIKOR-based fuzzy multi-criteria decision making method. *Waste Manag* 2013;33:2744–51.
- Liu HC, You JX, Lu C, Shan MM. Application of interval 2-tuple linguistic MULTIMOORA method for health-care waste treatment technology evaluation and selection. *Waste Manag* 2014.
- Liu HC, You JX, Lin QL, Li H. Risk assessment in system FMEA combining fuzzy weighted average with fuzzy decision making trial and evaluation laboratory. *Int J Comput Integr Manuf* 2014.
- Liu HC, You JX, Zhen L, Fan XJ. A novel hybrid multiple criteria decision making model for material selection with target-based criteria. *Mater Des* 2014;60:380–90.
- Liu HC, Fan XJ, Li P, Chen YZ. Evaluating the risk of failure modes with extended MULTIMOORA method under fuzzy environment. *Eng Appl Artif Intell* 2014;34:168–77.
- Abdulla F, Abu Qdais H, Rabi A. Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan. *Waste Manag* 2008;28:450–8.
- Hossain MS, Santhanam A, Nik Norulaini NA, Omar AKM. Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment – a review. *Waste Manag* 2011;31:754–66.
- Diaz L, Savage G, Eggerth L. Alternatives for the treatment and disposal of healthcare wastes in developing countries. *Waste Manag* 2005;25:626–37.
- <http://weblog4u.blogfa.com/post-177.aspx>  
<http://weblog4u.blogfa.com/post-177.aspx>





## ABSTRACT

**Background and Aim:** Nowadays selecting an appropriate technology for storing and disposal of health care wastes is a difficult task. For example, selecting an optimum technology for storing and disposal of hospital wastes is a complex multi-criteria decisionmaking process, which requires consideration of qualitative and quantitative factors and criteria. This paper presents a new decision-making model for selecting a better method in the management of health care wastes in the City of kermanshah.

**Materials and Methods:** So far selection of technologies for health care wastes storing has been based on inaccurate information or uncertain data, and linguistic variables have been used by decision-makers (experts) to assess the ranks, criteria and options described. In this study a combinational multi-criteria decision-making model has been used which includes entropy shannon technique and the fuzzy vikor method. This model uses the ahp to get the related with criteria and sub-criteria of better health care wastes storage technology and uses Fuzzy vikor method for evaluation of four available technologies based on the above-mentioned criteria.

**Results:** Analysis of the data showed that the "environmental", "technical" and "social" criteria were the most important criteria for selection of the best technology, while for storing health care

wastes "autoclave" is the most appropriate technology in the City of kermanshah.

**Conclusion:** The proposed framework for assessing health care wastes technologies for storing hospital wastes is effective, and the autoclave technology is to be considered as the best solution and the most suitable option from the environmental, public health and technical perspectives in the City of kermanshah.

**Keywords:** Health Care Wastes, kermanshah, ahp, Fuzzy vikor





**University of Shahrood**  
**Faculty of industrial engineering and management**

**proceedings health-care waste treatment management using a multi-criteria  
decision making model**  
**(case study: kermanshah city Hospital)**

**Maryam babaei**

**Supervisor:**

**Dr ali akbar hasani**

**Advisor:**

**Dr mohammad fattahi hasanabad**

**june 2018**