



مقایسه و ارزیابی قوانین موجود دفع و بازیافت زباله های الکترونیکی در داخل و خارج از کشور (با استفاده از مدل SWOT)

نویسندگان : محمد جواد فیضی^۱، علیرضا امجدی^۲

چکیده :

زباله های الکترونیکی که دستگاه های پی سی، گوشی های تلفن همراه، مایکروویو و... را در برمی گیرند، امروزه به عنوان سریع ترین منبع تولید زباله در اتحادیه اروپا شناخته شده اند. به دلیل اهمیت بازیافت زباله های الکترونیک برخی از شرکت های بزرگ جهان محصولات خود را بازیافت می کنند. با توجه به این که هر رایانه رومیزی دارای ۳۲ درصد پلاستیک، نزدیک به هفت درصد سرب، ۴۱ درصد آلومینیوم، ۰/۰۰۶۱ درصد طلا، ۰/۲ درصد آهن، ۰/۹۸۱ درصد نقره و مقادیری فلزات سنگین و خطرناک مانند کادمیوم، جیوه و آرسنیک است بازیافت و امحای اصولی آنها می تواند علاوه بر صرفه اقتصادی، جلوی خطرات زیست محیطی را نیز بگیرد.

در کشورهای پیشرفته جهان بازیافت قطعات رایانه ای اهمیت بسزایی دارد. به همین دلیل قانون زباله های رایانه ای (WEEE) به تصویب رسیده است. به موجب این قانون تولید کنندگان موظفند بودجه طرح های بازیافت را تأمین کنند و خرده فروشان خدمات باز پس گیری را در اختیار مشتریان قرار دهند، اما در ایران با وجود چهار میلیون قطعه زباله رایانه ای قانون مدونی درباره بازیافت و امحای این قطعات وجود نداشته و دفن یا سوزاندن زباله های رایانه ای سبب ورود عناصر سنگین به آب های زیرزمینی و گازهای سمی به محیط زیست می شود. در این پژوهش سعی گردیده با مقایسه قوانین موجود در داخل و خارج از کشور با تکیه بر مدل تحلیلی SWOT و ارائه راهکارهایی جهت بازنگری و وضع قوانینی جدید در حوزه مدیریت پسماند با دیدگاهی منعطف و آینده بینانه به بالابردن بهره وری اقتصادی و کاهش خطرات زیست محیطی پرداخته شود.

واژه های کلیدی :

زباله الکترونیکی، بازیافت اصولی، قانون WEEE، ماتریس ارزیابی SWOT

۱- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری - joeifeizi@gmail.com - ۰۹۱۲۷۷۸۱۳۰۹

۲- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری - a.amjadi1985@gmail.com - ۰۹۱۲۳۴۴۸۲۴۸



۱- مقدمه

صنعت الکترونیک بزرگترین و سریع ترین صنعت در حال رشد جهان و زباله های الکترونیکی سومین منبع بزرگ تولید سرب در پسماندهای جامد شهری می باشد. اگر چه زباله های الکترونیکی تنها ۲ درصد از حجم کل زباله های جمع آوری شده در کشورهای مختلف را تشکیل می دهند، اما این حجم ناچیز شامل ۷۰ درصد زباله های حاوی مواد سمی است. عمر کوتاه تجهیزات کامپیوتری از یک طرف و تنوع طلبی مردم به استفاده از تجهیزات الکترونیکی جدید سبب شده است که رفته رفته بحث زباله های الکترونیکی به مشکل بزرگ دنیا تبدیل شود، مشکلی که کشورهای پیشرفته و بزرگ برای آن راه حلی یافته اند و با تصویب قوانینی خاص و موظف شناساندن تولیدکنندگان به بازیافت محصولات تولید شده خود، این مشکل را تا حدودی حل کرده اند. پسماندهای ناشی از قطعات رایانه ای و دستگاههای الکترونیکی با توجه به خطرهایی که دارند باید به صورت جداگانه و با روشهای علمی حمل و سپس دفع شود تا تأثیرات مخرب خود را بر محیط زیست و انسانها باقی نگذارد [۵]. در مورد همین زائدات الکترونیک می توان به لامپ های کم مصرف و فلورسنت نیز اشاره کرد که سالانه بیش از صدها میلیون عدد تولید شده یا وارد کشور می شوند ولی پس از مصرف به سطل های زباله یا جوی های آب وارد شده و جیوه موجود در آن، محیط زیست را آلوده می کند. امروزه در کشورهای صنعتی این گونه لامپ ها بازیافت می شوند و کارخانه های عظیمی برای این کار تدارک دیده شده است و اصولاً وجود این کارخانجات باعث اشتغال نیز می شود.

هم اکنون ۷۰٪ درصد کامپیوترها و موبایل های جهان در چین بازیافت می شوند. بازیافت غیر اصولی زباله های الکترونیک در کشورهای جهان سوم به آلودگیهای گسترده منجر گردیده است. قوانین بین المللی باید از تأثیرات شدیداً مخرب زباله های الکترونیکی جلوگیری کنند. پیمان باسل که توافق نامه ای است ناظر بر نحوه برخورد با زباله ها که به تصویب صد و هفتاد کشور (به غیر از آمریکا) رسیده است، شامل اصلاحیه ای است که صراحتاً صادر کردن زباله های خطرناک از کشورهای «توسعه یافته» به کشورهای غیر عضو سازمان، را ممنوع کرده است. خیلی از کشورها از جمله چین و اندونزی، طبق سیاست های ملی و منطقه ای خود، تجارت زباله های خطرناک را محدود کرده اند. با این وجود تحت مقررات سست داخلی و خارجی، آمریکا همچنان به پمپاژ زباله های الکترونیکی خود به سمت کارگران نیازمند و فقیر آسیا و آفریقا ادامه می دهد. کشور ایران نیز با این که یکی از کشورهایی است که در سال ۲۰۰۱ کنوانسیون «باسل» را امضا کرده و متعهد به بازیافت زباله های پرخطر خود در داخل خاک خود شده است، قوانین و سیستم مدون و مشخصی برای بازیافت زباله های الکترونیکی ندارد.

۲- روش مطالعه

بطور کلی این مطالعه به صورت توصیفی- مقطعی انجام شده و اطلاعات مورد نیاز به روش های زیر جمع آوری و یا تولید شدند :

- ۱- انجام مطالعات کتابخانه ای (استفاده از آرشیو اسناد، کتابها و پایان نامه های کتابخانه ملی ایران) و استفاده از شبکه جهانی اینترنت.
 - ۲- گردآوری اطلاعات از طریق سازمان ها و دستگاه های ذیربط و درگیر با مدیریت پسماندهای جامد خطرناک.
 - ۳- استفاده از ماتریس تجزیه و تحلیل SWOT و ارزیابی نقاط چهارگانه آن توسط کارشناسان و مسئولین ذیربط.
- پژوهش حاضر به عنوان یکی از اولین مطالعات صورت گرفته در زمینه ی پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در کشور می باشد که با توجه به نو پا بودن، مسلماً با دشواری ها و ایراداتی همراه می باشد ولی امیدواریم با مطرح شدن و بسط هرچه بیشتر اینگونه مباحث در کشورمان روز به روز امیدوارانه تر به سمت مؤلفه های شهری پاک در راستای توسعه پایدار قدم برداریم.

۳- تعریف زباله الکترونیک

زباله الکترونیک به دستگاههای الکترونیکی مصرف شده و قطعات آنان همچون تلفن ها و کامپیوترها، لوح فشرده و... که حاوی فلزات خطرناکی مانند سرب، کادمیوم و جیوه هستند گفته می شود که در صورت رها سازی در طبیعت پس از پایان عمر مفید و عدم بازیافت صحیح آلوده کننده خطرناک محیط زیست به شمار می روند. با توجه به سرعت پیشرفت تکنولوژی در عرصه کامپیوتر و الکترونیک عمر مفید این تجهیزات و کالاها در جهان ۲ تا ۳ سال و در ایران احتمالاً تا ۵ سال است [۲].

۴- خطرات و آسیب‌های زباله‌های الکترونیک

پیشرفت روز افزون علم و تکنولوژی که به مدد آن انواع و اقسام دستگاه‌های الکترونیکی را در اختیار مردم قرار می‌دهد این روزها در کنار راحتی استفاده از چنین دستگاه‌هایی معضلی را به نام زباله‌های الکترونیکی به وجود آورده است. معضلی که رفته رفته تبدیل به یک فاجعه خواهد شد چرا که زباله‌های الکتریکی و الکترونیکی جزو زباله‌های خطرناکی به شمار می‌روند که سالها در طبیعت باقی می‌مانند و این نکته موجب آن شده است که بازیافت این نوع زباله‌ها در سالهای اخیر مورد توجه اکثر کشورها قرار گیرد [۷]. البته مسئله زباله‌های خطرناک زیست محیطی تنها به پسماندهای رایانه‌ای محدود نمی‌شود، قطعات پر خطر دیگری نیز مانند باتریهای اتومبیل، قطعات یخچال که آلوده به گاز "سی اف سی" و... به صورت غیرکارشناسی همراه با دیگر زباله‌ها دفع می‌شود که هر کدام محیط‌زیست و حیات انسان‌ها را با آسیب‌های جدی روبه‌رو می‌کنند.

خطر زباله‌های الکترونیکی از ترکیباتی مثل فلز، جیوه، آرسینک، کادیوم، کروم و ... ناشی می‌شود. کارشناسان هشدار می‌دهند دفن یا سوزاندن زباله‌های رایانه‌ای سبب ورود عناصر سنگین به آب‌های زیرزمینی و گازهای سمی به محیط‌زیست می‌شود. مجموعه‌ی عظیمی از فلزات، شبهه فلزات و مواد شیمیایی در داخل لپ تاپ‌ها و رایانه‌ها وجود دارد. با توجه به اینکه بسیاری از قطعات دستگاه‌های رایانه‌ای "الکترومگنتیک" هستند اگر به صورت درست و کارشناسانه دفع نشوند با تشعشعاتی که از خود بروز می‌دهند سلامتی انسانها را با خطر جدی روبه‌رو خواهند کرد [۸].



شکل ۱: یک مرد هندی و یک دختر چینی در معرض زباله‌های خطرناک الکترونیکی [۶]

کادر نوشت ۱: محققان برنامه تحقیق بر روی فلزات سمی در دارنموث، لیستی از تأثیرات برخی از این مواد سمی بر بدن انسان را تهیه کرده اند که تیتروار به خلاصه از آنها اشاره می‌گردد:

- آرسینک می‌تواند بر سلول‌ها تأثیر بگذارد و منجر به رشد غیرطبیعی آنها و در نتیجه بروز بیماری‌هایی مانند سرطان و دیابت شود.
- کادیوم بر توانایی بدن شما برای سوخت و ساز کلسیم تأثیر می‌گذارد و در نتیجه منجر به تضعیف استخوان‌ها و شکنندگی آنها می‌شود.
- کرومیوم می‌تواند منجر به بروز بیماری‌های پوستی شود.
- سرب مشکلاتی همچون کند ذهنی، کم خونی و مسمومیت به دنبال دارد.
- مس می‌تواند ریه و حلق را تحریک کند و بر کبد، کلیه‌ها و سایر سیستم‌های بدن تأثیر منفی بر جای بگذارد.
- Leadpoisoning می‌تواند باعث بروز طیف وسیعی از بیماری‌هایی مثل فلج و مشکلات کلامی و در نهایت کما و مرگ شود.
- نیکل در مقادیر بالا سرطان‌زا است.
- جیوه تأثیر مخربی بر سیستم ایمنی بدن دارد و آنزیم‌ها و ژن‌ها را تغییر می‌دهد و موجب آسیب دیدن سیستم عصبی از جمله وارد آمدن صدماتی به حس چشایی، بینایی و لامسه می‌شود.
- نقره احتمالاً صدمه‌ای به شما نمی‌زند اما چنانچه مدت زمان طولانی با آن کار کنید، ممکن است دچار Argyria که به طور دائم لکه‌های آبی رنگ بر روی پوست شما بر جای می‌گذارد شوید [۴].



سازمان مدیریت پسماند (سپ)

سازمان بهداشت و درمان

سازمان حفاظت محیط زیست

سازمان آموزش عالی و پژوهش

۵- اقدامات صورت گرفته در زمینه زباله های الکترونیک

۵-۱- وضع قوانین و مقررات (بین المللی)

قوانین و مقررات مربوط به پسماندها بیشتر مربوط به کشورهایی است که از لحاظ تاریخی با موضوع پسماند و بخصوص پسماندهای صنعتی و خطرناک بیشتر درگیر بوده اند و لذا موضوع تدوین قوانین مناسب و فراگیر برای این کشورها در اولویت بیشتری قرار گرفته است. کشورهایی که سابقه صنعتی بیشتری دارند، یا به سرعت در مسیر توسعه صنعتی قرار گرفته اند و امروزه به عنوان کشور صنعتی از آنها یاد می شود، زودتر از سایر کشورها به تدوین این مقررات همت گماشته اند و نتایج قانونگذاری آنها امروزه به عنوان مرجعی برای سایر کشورها محسوب می شود [۱].

بر اساس قوانین جهانی کنوانسیون زباله های الکتریکی و الکترونیکی، طبق قانون زباله های رایانه ای (WEEE)، بازیافت این نوع زباله ها به میزان ۴ کیلوگرم به ازای هر نفر الزامی است. به موجب این قانون تولیدکنندگان موظفاند بودجه طرح های بازیافت را تأمین کنند و خرده فروشان خدمات بازپسگیری را در اختیار مشتریان قرار دهند. طبق قراردادی از سوی سازمان ملل در سال ۱۹۸۹ برای کنترل زباله های خطرناکی که از کشورهای ثروتمند به کشورهای فقیر وارد می شود، هر کشوری می تواند به صورت یک جانبه واردات این زباله ها را ممنوع کند و صادرکنندگان نیز قبل از فرستادن زباله باید موافقت کشور مقصد را کسب کنند. اما آمریکا که بزرگترین تولیدکننده زباله های دیجیتالی و سمی است، این قرارداد را امضا نکرد. آمریکایی ها صاحب ۲ میلیارد کالای الکترونیکی مصرفی هستند و با دور ریختن سالانه ۵ تا ۷ میلیون تن از این محصولات سریع ترین رشد را در تولید زباله های الکترونیکی دارند [۹].

کمپانی HP در ژاپن، هنگام فروش کالا مبلغی را به عنوان بازیافت دریافت می کند تا بعد از اسقاط شدن کالا، بار دیگر آن را وارد چرخه بهره وری کند. مدیر فروش یکی از شرکت های معتبر کامپیوتری در خصوص این قانون می گوید: "در گذشته تمام تلاش تولیدکنندگان رایانه، تولید و فروش کالاها به مشتریان بود. اکنون این شرکت ها ناچارند به سرنوشت کالاهای خود پس از فروش بیندیشند. قانون (WEEE) با شروع سال جدید وارد کتاب قانون شده است و بر اساس آن خرده فروشان کالاهای رایانه ای ملزمند خدمات رایگان بازپس گیری ارائه کنند، یا در بودجه گسترش مراکز جمع آوری قانون زباله های تجهیزات رایانه ای (WEEE) مشارکت کنند." شرکت Comet که یکی از بزرگترین خرده فروشان کالاهای الکتریکی بریتانیایی به شمار می آید نیز جزو شرکت هایی است که بودجه ارتقای تأسیسات بازیافت محلی را تأمین می کند. این قانون همچنین تولیدکنندگان را ملزم می کند به یکی از "۳۷ طرح رعایت اصول توسط تولیدکنندگان" که در بریتانیا دایر است بپیوندند. این طرح ها تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست از طرف شرکت ها مبادرت به جمع آوری و بازیافت زباله های الکترونیکی می کند.

۵-۲- وضع قوانین و مقررات (در ایران)

طبق تحقیقات انجام شده کشور ایران با وجود چهار میلیون قطعه زباله رایانه ای و بزرگترین بازار مصرف این قطعات (در سطح منطقه)، به دلیل نبود فرهنگ بازیافت، با این معضل جدید مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه مواجه هستند. در ایران، قانون مدونی درباره بازیافت و امحای این قطعات وجود ندارد. این موضوع سبب شده تا برخی از فعالان بازار رایانه با استفاده از روش های بازیافت و امحای سنتی خسارت جبران ناپذیری به محیط زیست و انسان ها وارد کنند. شهرداری و سازمان محیط زیست با آگاهی از این موضوع برای مقابله با این معضل دو طرح مطالعاتی آغاز و دفتر ویژه ای ایجاد کرده اند و همچنین کمیته فنی مدیریت پسماندهای الکترونیک به منظور مقابله با این معضل تشکیل شده است [۸].

براساس ماده ۱۱ قانون مدیریت پسماند (مصوبه ی ساله ۱۳۸۳)، سازمان محیط زیست موظف است آیین نامه اجرایی مدیریت پسماند را با همکاری دستگاه های ذیربط تهیه کند تا نحوه برخورد با تمام پسماندها از جمله زباله های الکترونیکی مشخص شود. طبق این قانون، مسوولیت اجرایی پسماندهای ویژه و صنعتی بر عهده تولیدکنندگان آنهاست و در واقع عرضه کنندگان این گونه خدمات باید جنبه های مدیریت پسماندهای تولیداتشان را هم ارائه دهند. ولی متأسفانه سازمان های بازیافت و محیط زیست هنوز هیچ برنامه ای برای جمع آوری و بازیافت زباله های الکترونیکی نیندیشیده اند. ضمناً آیین نامه های اجرایی این قانون نیز به تصویب رسیده ولی هنوز مقررات جزئی تر جهت مواجهه با هر صنعت مشخص نشده است [۹].

۵-۳- بازیافت زباله های الکترونیکی

در کشورهای پیشرفته جهان بازیافت قطعات رایانه‌ای اهمیت بسزایی دارد و به دلیل اهمیت بالای آن، برخی از شرکت‌های بزرگ جهان محصولات خود را بازیافت می‌کنند. در صورتی که پسماندهای الکترونیکی و الکترونیکی به روش اصولی بازیافت شوند، می‌توان فلزات متعددی را از آنها استخراج کرد به نحوی که از یک تن زباله موبایل می‌توان ۱۵۰ تا ۳۰۰ گرم طلا به دست آورد ضمن اینکه پلاتین و نقره نیز از دیگر فلزات گرانبهایی است که در بازیافت اصولی می‌توان به دست آورد. این در حالی است که در معادن طلایی که اقتصادی به حساب می‌آید در هر تن سنگ معدن بین ۲۰ تا ۳۰ گرم طلا یافت می‌شود. این فرآیند عموماً از یک ماشین بازیافت گران قیمت تشکیل شده، که وسائل الکترونیکی را خرد می‌کند و آنها را در یک Conveyor belt می‌اندازد. این فرآیند از صفحات لرزشی و میدان‌های مغناطیسی برای جدا کردن عناصر مختلف استفاده می‌کند. در یک روش رایج دیگر، کارگرانی که به لباس‌ها و پوشش لازم مجهز هستند در یک خط جدا سازی کار می‌کنند و قطعات الکترونیکی را از هم جدا می‌کنند. سپس ماشین‌های مختلفی این قطعات را به محلی که مجدداً می‌توان از آنها استفاده کرد هدایت می‌کنند [۳].

در سال گذشته با افتتاح نخستین کارخانه بازیافت زباله های الکترونیکی کشور در مشهد گامی مؤثر در این صنعت سود آور برداشته شد. این کارخانه با ۲۲۰ میلیون تومان هزینه در مدت ۲ سال ساخته شده و روزانه ۸۰۰ کیلوگرم زباله الکترونیکی مانند موبایل و رایانه های مستعمل در این کارخانه پس از انجام مراحل بازیافت به ۱۰۰ کیلوگرم پسماند تبدیل می‌شوند [۱۰].



شکل ۲: انباشت و بازیافت سنتی زباله های الکترونیکی [۱۱]

جدول ۱: رتبه بندی و ارزیابی نهایی ماتریس SWOT - نقاط قوت S (درونی)

کد	نقاط قوت S (درونی)	رتبه	وزن	نمره نهایی
S1	کاهش آلودگی های زیست محیطی	۴	۰/۰۸	۰/۳۲
S3	کاهش آسیبها و خطرات ناشی از تشعشعات بازیافت غلط برای شهروندان	۴	۰/۰۸	۰/۳۲
S3	ارتقاء بهره وری و بالا بردن امکان استفاده دوباره از قطعات و فلزات در چرخه تولید	۳	۰/۰۷	۰/۲۱
S4	دستیابی به درصدی از طلا، نقره، مس، قلع، سرب و نقره از طریق بازیافت صحیح زباله های الکترونیکی	۳	۰/۰۵	۰/۱۵
S5	کاهش هزینه های ناشی از سوزاندن یا دفن زباله های الکترونیکی	۳	۰/۰۶	۰/۱۸
S6	احداث نخستین کارخانه بازیافت زباله الکترونیکی کشور در مشهد	۴	۰/۰۸	۰/۳۲
S7	تلاش برای قانون مند ساختن اقدامات مربوط به بازیافت زباله های الکترونیکی	۴	۰/۰۷	۰/۲۸
S8	تشکیل کمیته فنی مدیریت پسماندهای الکترونیکی	۳	۰/۰۶	۰/۱۸
جمع کل				۱/۹۶

$$S = 1/96$$



جدول ۲: رتبه بندی و ارزیابی نهایی ماتریس SWOT - نقاط ضعف W (درونی)

نمره نهایی	وزن	رتبه	نقاط ضعف W (درونی)	کد	
۰/۰۸	۰/۰۸	۱	عدم توجه اکثر شرکتهای ذیربط به مسائل زیست محیطی	W1	زیست محیطی
۰/۰۹	۰/۰۹	۱	بجای ماندن آثار مخرب زباله های الکترونیکی در طبیعت	W2	
۰/۰۹	۰/۰۹	۱	ورود فلزات سنگینی چون باریم، سرب، کادمیم، بریلیوم، جیوه به محیط زیست	W3	
۰/۱۴	۰/۰۷	۲	استفاده از روشهای بازیافت و امحای سنتی پسماند الکترونیکی	W4	اقتصادی
۰/۱۴	۰/۰۷	۲	هدر رفتن عناصر ارزشمندی (مانند: پلاستیک، آلومینیوم و طلا) ناشی از عدم بازیافت زباله های الکترونیکی	W5	
۰/۰۷	۰/۰۷	۱	عدم پیش بینی قانونی برای جلوگیری از واردات قطعات فرسوده الکترونیکی به داخل کشور	W6	حقوقی
۰/۱۲	۰/۰۶	۲	عدم استفاده از قانونی برای بازپسگیری قطعات الکترونیکی به شرکتهای سازنده جهت بازیافت صحیح و اصولی	W7	
۰/۱۲	۰/۰۶	۲	عدم برخورد با افراد و شرکتهای سودجو که به بازیافت غیر اصولی زباله های الکترونیکی می پردازند	W8	
۰/۸۵			جمع کل		

$$W = ۰/۸۵$$

$$S + W = (۱/۹۶) + (۰/۸۵) = ۲/۸۱$$

جدول ۳: رتبه بندی و ارزیابی نهایی ماتریس SWOT - فرصت ها O (بیرونی)

نمره نهایی	وزن	رتبه	فرصت ها O (بیرونی)	کد	
۰/۳۲	۰/۰۸	۴	حفظ منابع آب و خاک با کاهش میزان دفن زباله	O1	زیست محیطی
۰/۳۲	۰/۰۸	۴	امکان جلوگیری از انتشار گازهای آلاینده و ذرات معلق در هوا با بازیافت صحیح زباله های الکترونیک	O2	
۰/۱۸	۰/۰۶	۳	ایجاد اشتغال و امکان سرمایه گذاری بخش خصوصی در صنعت بازیافت	O3	اقتصادی
۰/۲۸	۰/۰۷	۴	استفاده مجدد از قطعات بازیافت شده در چرخه ی تولید	O4	
۰/۱۵	۰/۰۵	۳	افزایش عمر محصولات الکترونیکی و ارتقاء سیستم های کامپیوتری قدیمی به جای دور انداختن و تعویض	O5	
۰/۱۲	۰/۰۴	۳	اهدا یا فروش کامپیوتر های کارکرده به مدارس یا موسسه های خیریه	O6	
۰/۱۲	۰/۰۴	۳	امکان استفاده مجدد از قطعات و مدارهای الکترونیکی فرسوده در کارگاههای آموزشی برای افزایش توان مهارت و یادگیری	O7	
۰/۲۸	۰/۰۷	۴	ملزم کردن شرکتهای تولید کننده به بازپسگیری محصولات خود، جهت بازیافت و بازگشت به چرخه ی تولید	O8	حقوقی
۱/۷۷			جمع کل		

$$O = ۱/۷۷$$

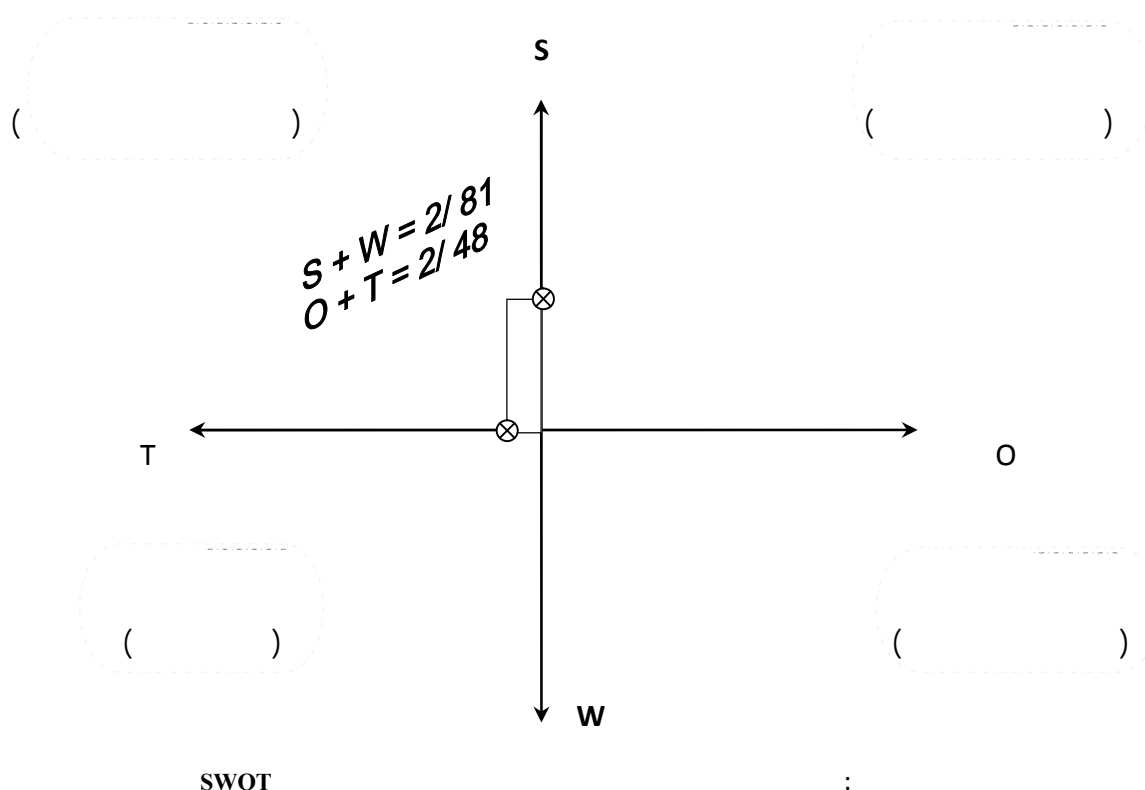


جدول ۴: رتبه بندی و ارزیابی نهایی ماتریس SWOT - تهدیدها T (بیرونی)

نمره نهایی	وزن	رتبه	تهدیدها T (بیرونی)	کد	
۰/۰۹	۰/۰۹	۱	معرض افراد در تشعشعات دفع غلط زباله های الکترونیکی و تهدید سلامت و تولید مثل شهروندان در دراز مدت	T1	زیست محیطی
۰/۰۹	۰/۰۹	۱	ورود عناصر سنگین به آبهای زیر زمینی و تصفیه نا پذیری بیولوژیکی شیرابه ها	T2	
۰/۰۸	۰/۰۸	۱	تولید گازهای سمی ناشی از دفن یا سوزاندن زباله های الکترونیکی	T3	
۰/۱۲	۰/۰۶	۲	عدم توازن بین عرضه و بازیافت قطعات الکترونیکی در کشور	T4	اقتصادی
۰/۱۰	۰/۰۵	۲	ورود قطعات و محصولات بی کیفیت الکتریکی و الکترونیکی خارجی به داخل کشور	T5	
۰/۱۰	۰/۰۵	۲	عدم بازپسگیری و بازیافت قطعات الکترونیکی شرکتهای خارجی به علت تحریم	T6	
۰/۰۷	۰/۰۷	۱	عدم وجود برنامه ای برای کنترل و دفع زباله های الکترونیک در ایران	T7	حقوقی
۰/۰۶	۰/۰۶	۱	سودجویی برخی افراد از عدم شفافیت و کلی گویی قوانین و آئین نامه های موجود	T8	
۰/۷۱			جمع کل		

$$T = ۰/۷۱$$

$$O + T = (۱/۷۷) + (۰/۷۱) = ۲/۴۸$$





۶- نتیجه گیری و پیشنهادات

در پژوهش حاضر ابتدا به بررسی و شناسایی عوامل محیطی پرداخته شد. بدین منظور ابتدا متغیرهای موجود در محیط داخلی و خارجی در زمینه ی زباله های الکترونیکی و قانون های موجود در داخل و خارج از کشور شناسایی شد. پس از تعیین رتبه و وزن هر بخش از نقاط (به کمک کارشناسان و مسئولین ذیربط) به روش دلفی به تعیین موقعیت و استراتژی مطلوب در نمودار چهارگانه SWOT پرداخته شد، که در نهایت جهت تمایل نمودار به سمت موقعیت استراتژی رشد خارجی (WO) مشخص گردید. این راهبرد نشانگر آن است که سیستم با یک فرصت مناسبی روبروست لیکن از چند ضعف داخلی رنج می برد که با توجه به فرصتهای رشد (خارجی) پیش رو نیازمند اجرای سیاستهای حمایتی و نظارتی دولت و نهادهای ذیربط می باشد.

همانطور که در جریان این پژوهش مشخص گردید، معضل زباله های الکترونیکی به عنوان پدیده ای نو ظهور در عرصه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، شدیداً سلامت انسان و محیط زیست را به خطر انداخته است و با توجه به قانونگذاری ها و تلاشهایی که در دهه های گذشته در کشورهای اروپائی صورت پذیرفته ولی در ایران ضعف در تصمیم گیری و قانونگذاری کاملاً محسوس است. نتایج و بررسی ها نشان می دهد که نه تنها شیوه منظم و اصولی برای بازیافت ضایعه های الکترونیکی در ایران وجود ندارد بلکه اطلاع رسانی کافی درباره خطر آلودگی ناشی از زباله های الکترونیکی در رسانه ها نیز صورت نمی گیرد.

پیشنهادهای زیر با توجه به اهداف و نتایج بدست آمده از مطالعه حال حاضر، به شرح زیر ارائه می شوند :

- ۱- مبلغ عوارض بازیافت برای هر تجهیز در اسرع وقت تعیین شده و از تولیدکننده یا واردکننده اخذ شود و در اختیار یک سازمان غیرانتفاعی قرار گیرد تا با برپایی شهرک ها یا پارک های بازیافت زائدات الکترونیک، به نحو مقتضی بر آنها مدیریت کند. البته در ترکیب سهامداران این گونه سازمان ها یا شرکت ها می توان هر یک از موسسات مسؤول و دولتی را نیز قرار داد.
- ۲- تصویب جزئیات قانون بازیافت زباله های الکترونیکی و ملزم کردن شرکتهای تولید کننده به باز پسگیری محصولات خود، جهت بازیافت و بازگشت به چرخه ی تولید.
- ۳- فرهنگ سازی در زمینه ی افزایش عمر محصولات الکترونیکی و ارتقاء سیستم های کامپیوتری قدیمی به جای دور انداختن و تعویض.
- ۴- اهداء یا فروش کامپیوتر های کارکرده به مدارس یا مؤسسه های خیریه و یا امکان استفاده مجدد از قطعات و مدارهای الکترونیکی فرسوده در کارگاههای آموزشی برای افزایش توان مهارت و یادگیری.
- ۵- در صورت عدم امکان بازیافت نیز ؛ دفع صحیح زباله های الکترونیکی توسط مراکز و شرکتهای تخصصی (باید این قطعات را در قالبهای زخیم بتن در عمق ۷ تا ۸ متری زمین چال کرد تا تشعشعات آن به بیرون و فضای محیط زیست نفوذ نکند).

مراجع

- [۱] حبیبی نژاد، مجتبی، "راهنمای کاربردی مدیریت پسماندهای صنعتی"، نشر آوام، ۱۳۸۹
- [۲] عبدلی - قاضی زاده - سمیعی فرد، "مدیریت پسماند خطرناک"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۹
- [۳] منوری - امین شرعی، "مدیریت و طراحی جمع آوری پسماندهای شهری، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ۱۳۸۸
- [۴] مقاله "زباله های الکترونیکی E-waste"، نشریه بزرگراه رایانه (شماره ۱۱۴)، مهرماه ۱۳۸۷
- [5] J. KURIAN, "ELECTRONIC WASTE MANAGEMENT IN INDIA-ISSUES AND STRATEGIES", Centre for Environmental Studies, Anna University, Chennai, India, October 2007
- [6] Ahmed Shah & TanveerShaikh, "Electronic WasteAddressing" EEP 142 Spring 2008
- [7] itiran.com
- [8] khabaronline.ir
- [9] farsika.ir
- [10] chemsafety.mim.gov.ir
- [11] wikipedia.org