

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

موضوع: مدیریت زنجیره تامین سبز

استاد کرامی: جناب دکتر عباسی

شیلا قسبری

دانشگاه سجاد

بهار ۹۵

## زنجیره تامین سبز

جهانی شدن اقتصاد و توسعه فناوری اطلاعات باعث گردیده بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تغییر یابد و سازمان ها برای حفظ و بقای خود به اهمیت ارضای نیاز مشتریان پی بردند . بر این اساس مدیریت زنجیره تامین اهمیت پیدا کرد زیرا ارضای نیازها و علایق مشتریان نه فقط توسط آخرین موجودیت چسبیده به مشتری یعنی محصول نهایی است ، بلکه توسط سایر تامین کنندگان بالا دست صورت می گیرد . ( مدیریت تولید و عملیات ، عموزاده و همکاران )

در سده های اخیر ، توسعه صنعتی جای خود را به توسعه پایدار داده است . در این میان مدیران صنایع به ویژه در کشورهای پیشرفته ، به دنبال روش هایی هستند که ضمن حمایت از محیط زیست ، عملکرد سازمان خود را افزایش دهند . استراتژی هماهنگ برای تحقق افزایش بهره وری به همراه مدیریت سبز ، بهره وری سبز است که به عنوان کلید توسعه پایدار مطرح شده است . یکی از ابزارهای این رویکرد ، زنجیره تامین سبز است . ( حامد چینی فروش ، حسین شیخ زاده ، ۱۳۸۹ )

## تاریخچه

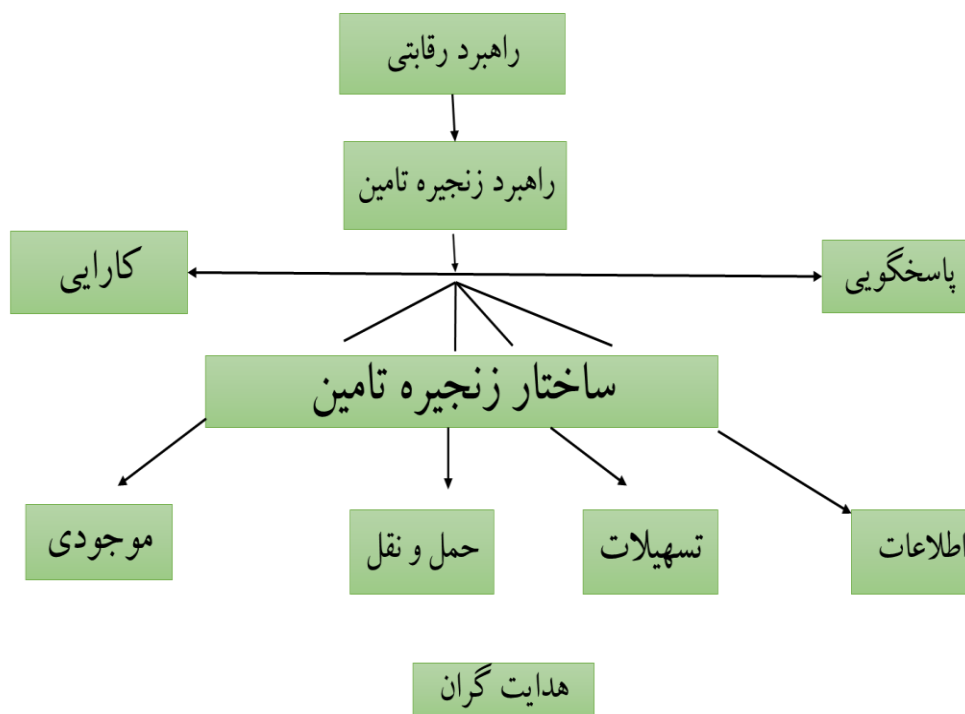
مدیریت زنجیره تامین سبز توسط انجمن پژوهش صنعتی دانشگاه ایالتی میشیگان در سال ۱۹۹۶ معرفی شد که در واقع مدل مدیریت نوینی برای حفاظت از محیط زیست است. مدیریت زنجیره تامین سبز از منظر چرخه عمر محصول شامل تمامی مراحل از مواد اولیه، طراحی و ساخت محصول، فروش محصول و حمل و نقل، استفاده از محصول و بازیافت محصولات می باشد. با استفاده از مدیریت زنجیره تامین و فناوری سبز، شرکت می تواند تأثیرات منفی زیست محیطی را کاهش داده و به استفاده مطلوب از منابع و انرژی دست یابد(اکسیونگی و وی ، ۲۰۰۷).

## تعریف زنجیره تامین سبز

شامل فرآیندهای تامین مواد خام اولیه تولید لجستیک توزیع و خدمات استفاده و بازیافت است . عبارتست از مجموعه اقدامات داخلی و خارجی بنگاه در سراسر زنجیره تامین که به بهبود محیط زیست و جلوگیری از ایجاد آلودگی منجر می شود . .

به عبارت دیگر مدیریت زنجیره تامین شامل خرید سبز ، تولید سبز ، توزیع سبز ، بازاریابی سبز و لجستیک معکوس است. (مدیریت تولید و عملیات ، عموزاده و همکاران ) .

## ساختار زنجیره تامین ، میزان پاسخگویی و کارایی آن را تعیین می کند



### تفاوت زنجیره تامین سبز و زنجیره تامین سنتی

۱. سبز بودن زنجیره که به معنای تاکید بر مشخصه حداقل مصرف انرژی و منابع و حداقل تولید آلاینده ها در طول زنجیره تامین است و با روش بهینه سازی سیستم ها و بهبود زیست محیطی عملکرد تمام اعضای زنجیره تامین حاصل می شود .
۲. حلقه ای بسته از جریان مواد وجود دارد . بر خلاف زنجیره تامین سنتی که جریان مواد دارای حلقه بسته نیست و از مواد خام شروع و به محصول نهایی ختم می شود زنجیره تامین سبز بخش بازیافت را که یا مربوط به تولیدکنندگان یا به شرکت های بازیافت کننده

دسته سوم مربوط می شود به زنجیره اضافه نموده است . با فرآیندهای بازیافت بخشی یا تمام محصولات مجددا مورد استفاده واقع می شوند یا انرژی و منابع بازیافت می گردد که منجر به بهینه سازی مصرف انرژی و منابع کاهش آلاینده ها و ضایعات و در نهایت کاهش هزینه های تولید می شود .

۳. یکپارچگی بیشتری نسبت به زنجیره تامین سنتی وجود دارد ، زیرا هدف استراتژیک کل زنجیره ( حفظ محیط زیست ) تعریف می شود و این مستلزم یکپارچگی سیستم های اطلاعاتی و همکاری تمام اعضای زنجیره تامین و هماهنگی بیشتر فعالیت های آن در جهت تحقق این هدف است .

#### **اهمیت و مزایای مدیریت زنجیره تامین سبز**

شاید با بحث در مورد زنجیره تامین سبز به اذعان تنها ممانعت استفاده از مواد شیمیایی سمی و خطرناک یا کاهش انتشار آلاینده ها یا ضایعات به محیط زیست خطور کند ، اگرچه این موارد مهم هستند اما اهمیت و مزایای GSCM محدود به کاهش مصرف مواد سمی و خطرناک یا کاهش آلاینده های مضر نمی شود اصول GSCM می تواند برای تمام بخش های یک سازمان به کار گرفته شود و اثرات آن می واند در تمام زمینه های ملموس گسترش یابد . می توان مزایای انطباق با GSCM را به سه دسته مادی ، غیرمادی و احساسی تقسیم کرد .

**مزایای مادی :** مدیریت زنجیره تامین سبز به کاهش بار زیست محیطی بر محیط زیست ، کاهش هزینه های تامین کنندگان ، تولید کنندگان و مشتریان کمک می کند و به کاهش مصرف انرژی و منابع در جامعه منجر می شود .

**مزایای غیر مادی :** مدیریت زنجیره تامین سبز نمی تواند کاهش رد تامین کنندگان سهولت دستیابی برای تولیدکنندگان و رضایت مشتریان و ارضای بهتر نیازهای اجتماعی را موجب می شود .

مزایای احساسی : مدیریت زنجیره تامین سبز به ترغیب سهامداران و ذینفعان نسبت به محیط زیست تصویر بهتر برای تامین کنندگان و تولیدکنندگان ، احساس بهتر و ارتقای کیفیت زندگی برای مشتریان و وادار کردن صنایع برای قبول مسئولیت در برابر جامعه کمک می کند .

ده دلیل که شرکت ها باید رویکرد سبز و انطباق با مدیریت زنجیره تامین سبز را بپذیرند عبارتند از :

۱. پایداری منابع
۲. کاهش هزینه ها
۳. افزایش بهره وری
۴. کسب مزیت رقابتی
۵. انطباق با قوانین
۶. کاهش ریسک
۷. کسب شهرت نام تجاری
۸. بازگشت سرمایه
۹. دلگرمی کارکنان
۱۰. الزامات اخلاقی

محرك سازمان ها که به سمت پذیرش مدیریت زنجیره تامین سبز

فاکتورهای تاثیرگذار سازمان ها برای پذیرش GSCM یا محرك های انطباق به سه دسته اصلی تقسیم می شوند :

۱. دولت : قوانین و لوایح دولتی سازمان های مسئول حفاظت محیط زیست مانند EPA و استاندارد های زیست محیطی مانند ISO ۱۴۰۰۰ که در سال ۱۹۹۶ به وسیله موسسه بین المللی استاندارد تدوین شد ، از جمله محرك های مهم برای پذیرش GSCM در سازمان هاست .
۲. بازار و رقبا : در تجارت جهانی امروز ، رقابت میان سازمان ها بسیار شدید است و برای تحت قرار دادن مشتریان ، سازمان ها نیاز دارند خودشان را در موقعیت برتری نسبت به رقبا قرار دهند . دوست دار محیط زیست بودن و سازگاری با الزامات زیست محیطی راهی برای تمایز از سایر رقبا است . در صورتی که رقبا از GSCM بهره مند شده باشند ، شرکت تحت فشار بیشتری برای

استقرار سیستم GSCM نقش مهمی دارند . برخی تحقیقات نشان داده است ارتباطی بین رضایت مشتریان یا ارضای نیازهای آنان به کارگیری GSCM و بهبود عملکرد زیست محیطی وجود دارد .

۳. سازمان : دو عامل بالا فاکتور خارجی هستند در حالیکه بعضی از مواقع عامل سوق دهنده و محرک خود سازمان است مطالعات نشان داده است که استقرار GSCM می تواند موجب کاهش هزینه ها شود . همچنین می تواند افزایش بازده ، حذف یا کاهش آلاینده ها و ضایعات شهرت تجاری و در مدیریت منابع انسانی دلگرمی بیشتر کارکنان را از برنامه های سبز باعث شود .

زنجیره تامین سبز به طور کلی به سه بخش تقسیم می شود :

۱. لجستیک داخلی : کلیه فعالیت های مرتبط با دریافت ، ذخیره کردن و جابه جایی مواد خام را در بر می گیرد . متغیرهای مهم تصمیم گیری توسط مدیران که بر محیط زیست اثر می گذارند عبارتند از :

- خرید مواد خام
- محل استقرار فروشنده
- کنترل مواد خام و انبارداری
- انتخاب نحوه عمل
- انتخاب فروشنده
- بهبود حمل و نقل
- انتخاب وسیله حمل

۲. تولید سبز : تولید مشتمل بر ورود مواد اولیه و تبدیل آن ها به کالای نهایی از طریق فعالیت های مونتاژ ساخت و بسته بندی است . مدیریت موجودی کالا از موضوعات مهم در کل فرآیند زنجیره تامین می باشد که در اکثر تصمیمات آن هزینه های محیط زیست و هزینه ای بالقوه اجتماعی لحاظ نمی شود .

۳. لجستیک خارجی: فعالیت های لجستیک خارجی با لجستیک داخلی تفاوت چندانی ندارد به جز اینکه لجستیک خارجی با کالای ساخته شده و با ارزش افزوده بالاتر و متغیرهای قابل کنترل تری سر و کار دارد. ولی اکثر تصمیمات در رابطه با تبادل در لجستیک داخلی با خارجی فرق می کند. لجستیک خارجی کلیه فعالیت های توزیع فیزیکی را در بر می گیرد و مشتمل بر جمع آوری، ذخیره سازی و توزیع کالای ساخته شده بین خریداران می گردد. اکثر تصمیمات در لجستیک خارجی مستلزم در نظر گرفتن بازار مشتری محصول و منابع شرکت می باشد. در طراحی شبکه های توزیع بایستی دو عامل تطابق با اهداف فعلی شرکت و ارضای اهداف مورد نظر مدیریت عالی لحاظ شود. از جمله روندهای جدید در طراحی شبکه توزیع کاهش نقاط عملیاتی در زنجیره تامین می باشد. (مدیریت تولید و عملیات، حسین عموزاده خلیلی و همکاران)

#### پارامترهای زنجیره تامین سبز

فرایند سبز	پروژه تحقیق و توسعه سبز - طراحی سبز - تکنولوژی تولید سبز - برنامه ریزی فرآیند سبز - بسته بندی سبز - افزایش انعطاف پذیری در تقاضا و تحویل و تولید
هزینه سبز	هزینه تولید محصول سبز - هزینه لجستیک سبز - هزینه های برنامه ریزی های سبز - هزینه مواد دوستدار محیط زیست - میزان تسهیلات (آب و برق و ...) استفاده شده
کنترل آلودگی	ضایعات آب - مواد جامد - مصرف انرژی - متریال دوستدار محیط زیست - ضایعات خطرناک - کاهش تشعشعات و مواد زائد
تصویر ذهنی	توزیع سبز - مسئولیت اجتماعی - دیدگاه مشتریان از زنجیره تامین
کیفیت	درصد نارضایتی مشتری - درصد ضایعات - کیفیت محصول - کاهش میزان موجودی - گارانتی محصول سبز
زمان	تحویل به موقع - کاهش زمان مرجوعی - کاهش زمان سفارش - کاهش زمان چرخه توسعه محصول - کاهش زمان سفارش گذاری
تعهد مدیریت	میزان تشویق مشتریان برای برگشت دادن خرابیها - ممیزی زیست محیطی - اجرای برنامه های اقدام زیست محیطی - تعلیم مفاهیم پایداری به مشتریان و تامین کنندگان - سیستم پاداش زیست محیطی
محصول سبز	قابلیت بازیافت - قابلیت استفاده مجدد - قابلیت تولید مجدد - قابلیت دمونتاژ - سطح رضایتمندی مشتری از محصول سبز
بازیافت	بازاریابی برای ضایعات بازیافتی - کاهش مواد زمان بازیافت - کاهش در استفاده تسهیلات در خلال بازیافت و ...
تعهد تامین کنندگان	مسئولیت اجتماعی - گواهینامه زیست محیطی - میزان مطالعه از مواد خام سبز و ... مطابق برنامه (UNEP) united national environment programme : تولید پاک تر به مفهوم

راهبرد یکپارچه ای است برای پیشگیری از آثار زیست محیطی فرایندها، محصولات و خدمات، از طریق افزایش کارایی و کاهش ریسک برای انسان و محیط زیست به طور پیوسته به کار گرفته می شود. مفهوم «

تولید پاک تر « برای فرایندهای هر صنعتی که محصولات و خدمات گوناگون خود را به جامعه ارائه می کند ، کاربرد دارد . این مفهوم علاوه بر فرایندهای تولیدی در خدمات و محصولات سازمان اهداف گوناگونی را دنبال می نماید .

تولید پاک تر در فرایندهای تولیدی ، کاهش مصرف مواد اولیه ، آب ، انرژی و یا مجموع این ها از یک سو و محدود نمودن مواد سمی و خطرناک و کاهش انتشار آنان از سوی دیگران دنبال می نماید .

تولید پاک تر در محصولات ، کاهش آثار زیست محیطی ، ایمنی و سلامت محصول در چرخه حیات آن ، از زمان استفاده از مواد اولیه تا معدوم نمودن محصول را ، هدف گذاری نموده است .

در خدمات ، تولید پاک تر به مفهوم ورود و ادغام ایده های زیست محیطی در طراحی و ارائه خدمات است .

از این رو cp یک مسئله ذهنی mentality و فلسفی است که در این نگرش « پیشگیری » بیشتر از درمان در رشد پایدار sustainable growth اهمیت دارد .

Cp یک راهبرد برنده – برنده است که با وجود حمایت از محیط زیست ، مصرف کننده و کارکنان ، عامل افزایش کارایی ، سود آوری و رقابت پذیری می گردد . بنابراین راهبرد cp کارکنان بر سه حوزه اقتصادی ، اجتماعی و زیست محیطی متمرکز است . cp یک رویکرد جامعی است که در برگیرنده تمامی مفاهیم و تعاریفی است از قبیل : Green ، Pollution Prevention ، Minimization ، Eco – Efficiency یا Green Production که در برخی از کشورها و یا موسسات از آنان استفاده می شوند . در عین حال باید توجه داشت که cp یک قانون و یا تئوری نیست .

اصول cp

- تفکیک
- تغییر مواد اولیه و یا فرایندهای تولید
- کنترل فرایند و یا بهبود آن



- بازیافت و یا احیا درمحل
- تولید محصولا مکمل ( by products )
- اصلاح محصول

#### ۱. ضرورت CP و مدلسازی در این زمینه

در نتیجه استخراج غیر پایدار منابع طبیعی در تمام جهان ، امروز بشر با مشکلاتی از قبیل گرم شدن هوا ، سوراخ شدن لایه اوزن و ... مواجه است . راه کارهایی که صعت در سال های متمادی دنبال می کرد بر کاهش آثار زیست محیطی و در اکثر موارد هم بر درمان متمرکز بوده است که جبران این خسارت ها به پول هنگفتی نیازمند است ، که در نتیجه ، محیط زیست مترادف با هزینه و کاهش قدرت رقابت پذیر معنا شده است .

بر اساس باورها و اندیشه CP ، به هیچ وجه محیط زیست یک هزینه نیست ، بلکه یک منبع موثر و بهره ور است . از منظر CP محیط زیست یک منبع ذخایر اقتصادی است که قوانین حاکم بر آن به طور خودکار خطرات انسانی و زیست محیطی را کاهش می دهد . مدل سرآمدی CP نه تنها در سازگاری سازمان با CP ، بلکه در جاری سازی نظامند آن به سازمان کمک می نماید . این مدل می توانند در قالب های زیر در سازمان به کار گرفته شود :

- چارچوبی برای جاری سازی نظامند و اثر بخش CP
- ابزاری برای ارزیابی راهبرد موجود CP

مدل سرآمدی CP از مدل سرآمدی ارائه شده از بنیاد مدیریت کیفیت اروپا اقتباس شده است و یک چارچوب برای سرآمدی کسب وکار است . مدل سرآمدی CP برای همه سازمان های ساخت و تولید manufacturing بدون توجه به نوع صنعت ( غذایی ، شیمیایی ، فلزی و ... ) و اندازه ( بزرگ ، متوسط ، کوچک ) قابل استفاده است .

## ۲. مفاهیم بنیادین مدل سرآمدی CP

مدل سرآمدی CP بر پایه یکسری اعتقادات طراحی شده است که « مفاهیم بنیادین » نامیده می شوند . مفاهیم بنیادین به طور مستقیم و غیر مستقیم با همه معیارهای مدل مرتبط هستند و بر هم نیز تاثیر گذار هستند . مفاهیم بنیادین در زیر توضیح داده می شوند .

### تعهد رهبری و مدیریت

تعهد رهبری و مدیریت برای نهادینه نمودن نظام جامع CP بسیار مهم است . رهبران ارشد سازمان سرآمد ، تعهد خود را به ارتباط شفاف و راهبرد سازگار با مدل سرآمدی CP که در آن همه سطوح سازمان مشارکت دارند ، نشان می دهند . بنابراین آنان به کارکنان و همه ذی نفعان ایجاد یک ساختار مطلوب برای جاری سازی راهبرد CP را القا می کنند . توسعه ، اجرا و بهبود خط مشی و راهبرد CP انعکاس و یا اثبات کننده تعهد مدیریت است .

### انگیزش کارکنان

کسب نتایج مطلوب جز مسئولیت همه کارکنان سازمان است . برای ایجاد چنین تعهدی در کارکنان نیازمند سطح بالایی از انگیزش در کارکنان هستیم . سازمان ها می توانند از طریق آموزش پیوسته و افزایش قابلیت های فنی کارکنان انگیزه آنان را ارتقا دهند . تا آنان مشارکت کنندگان اصلی در جاری سازی اهداف سازمان باشند .

### پیشگیری از آلودگی

پیشگیری از آلودگی شامل مجموعه فعالیت هایی است از قبیل ایجاد تغییر در محصول یا فرایند ، جایگزین نمودن ورودی ها و نگهداری خوب ، که آلودگی را در « منبع » از طریق افزایش کارایی در استفاده از مواد اولیه ، انرژی ، آب یا دیگر منابع کاهش و یا محدود می نماید . این فعالیت ها مقدار آلودگی خطرناک را

پیش از بازیافت یا تصفیه و یا دفن کاهش می دهند. به کارگیری مفاهیم های این چینی که هماهنگ با توسعه محصول و فرآیند هستند، اثرات مخاطره آمیز بر سلامتی انسان و محیط زیست را کاهش می دهند.

### **بازیافت، استفاده مجدد، بهبود**

هنگامی که آلودگی یا ضایعات قابل پیشگیری نباشند (از طریق: کاهش یا جایگزینی) باید به آنان به عنوان یک منبع بالقوه که امکان تغییر شکل در قالب محصولات مفید (اصلی یا فرعی) از طریق بازیافت / استفاده مجدد / بهبود را دارند توجه شود.

### **راندمان انرژی**

به معنی استفاده از انرژی با بازدهی بالا، بدون تاثیر بر سطح کیفیت تولید است. از مزایای دیگر آن می توان کاهش آلودگی منتشره، افزایش سطوح تولید و کاهش مصرف مواد اولیه را بر شمرد. این موضوع همان «فلسفه پیشگیری» از طریق تمرکز بر مصرف و اتلاف انرژی در فرایندها است.

### **پایداری اقتصادی**

مباحث اقتصادی یکی از سه عنصر توسعه پایدار است. سازمان ها می توانند رقابت پذیری منطقی داشته باشند، اگر پایداری اقتصادی به دست آورند. با به کارگیری اصول CP (پیشگیری، بازدهی انرژی، بازیافت، استفاده مجدد و بهبود) هزینه های ورودی و خروجی کاهش یافته و سود اقتصادی رشد می یابد. مشخصه دیگر CP کاهش دوره بازگشت هزینه ها است.

### **مسئولیت اجتماعی**

رویکرد یکپارچه به CP عامل ایجاد سرمایه جدید، کارکنان و بهبود سلامت انسانی و کیفیت زندگی است. چرا که جنبه اجتماعی یکی از عناصر توسعه پایدار بوده و پیامد اجرای CP محسوب می گردد.

### **بهبود مستمر**

اجرای CP باید به طور پیوسته صورت پذیرد تا استانداردهای بالایی از کیفیت و سرآمدی حاصل گردد . بهبود مستمر به معنی کسب دانش و تسهیم آن برای افزایش یادگیری سازمانی و شناسایی « آن سوی » قابلیت های فعلی است . سازمان های سرآمدی به طور پیوسته از فعالیت های خود و دیگران یاد می گیرند . به همین منظور چالش سازمان های سرآمد خلق فرصت های بهبود است .

### مفاهیم بنیادین

- تعهد رهبری و مدیریت
- انگیزش کارکنان
- پیشگیری از آلودگی
- بازیافت ، استفاده مجدد ، بهبود
- راندمان انرژی
- پایداری اقتصادی
- مسئولیت اجتماعی
- بهبود مستمر

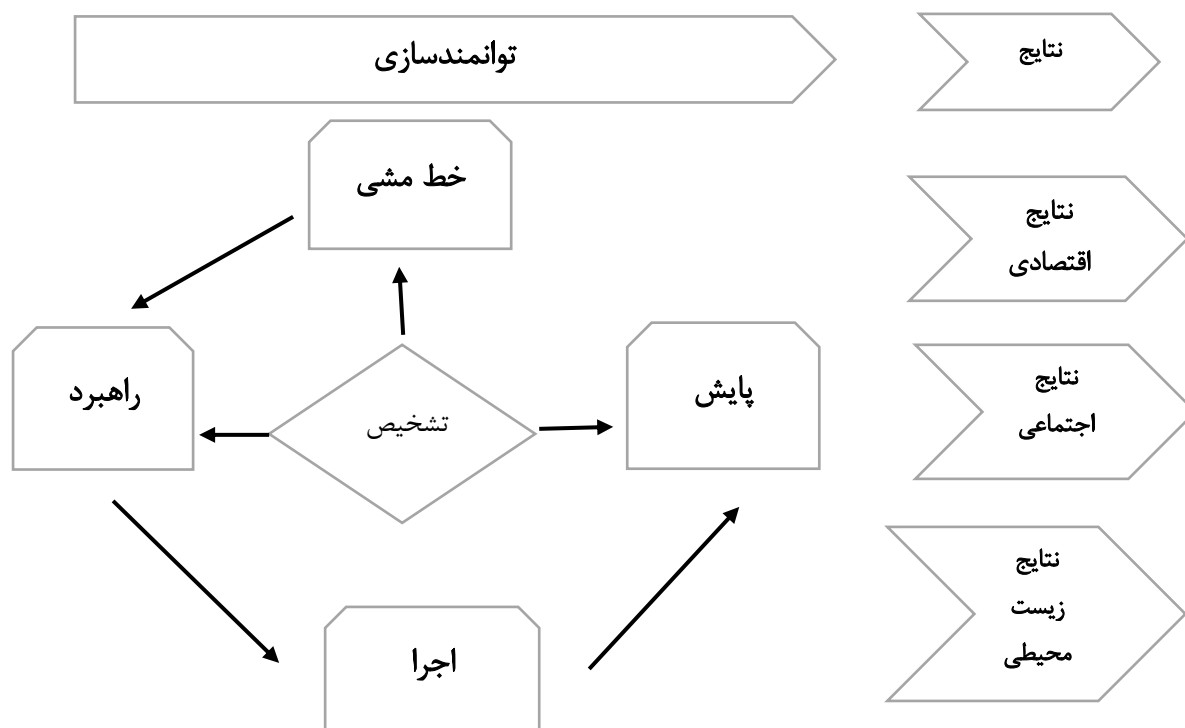
### ۳. مدل سرآمدی تولید پاک تر The Cp Excellence Model

مدل سرآمدی تولید پاک تر چارچوبی بر اساس ۸ معیار است . ۵ معیار از آن ها توانمندساز نامیده می شوند که مجموعه اقداماتی هستند که سازمان انجام می دهد . ۳ تای دیگر نتایجی هستند که سازمان کسب می نماید . توانمندسازها علت نتایج محسوب می گردند و با استفاده از بازخورد نتایج توانمندسازها بهبود می یابند .

بر اساس این مدل ، نتایج اجتماعی ، اقتصادی و زیست محیطی پایدار و سرآمد در اثر جاری سازی CP به طور نظامند حاصل می گردد ، که شامل : توسعه و نهادینه شدن تشخیص Diagnosis خط مشی ، راهبرد ، اجرای CP و پایش نتایج است .

چون مدل دارای رویکرد « نظام مدیریت منطقی » ( Sound management system ) است ، همه معیارها به طور مستقیم و غیر مستقیم با هم در ارتباط بوده ( مدل پویا ) به هم وابسته هستند .

شکل زیر تصویری از ارتباط درونی میان نتایج و توانمندسازی های مدل را نشان می دهد .



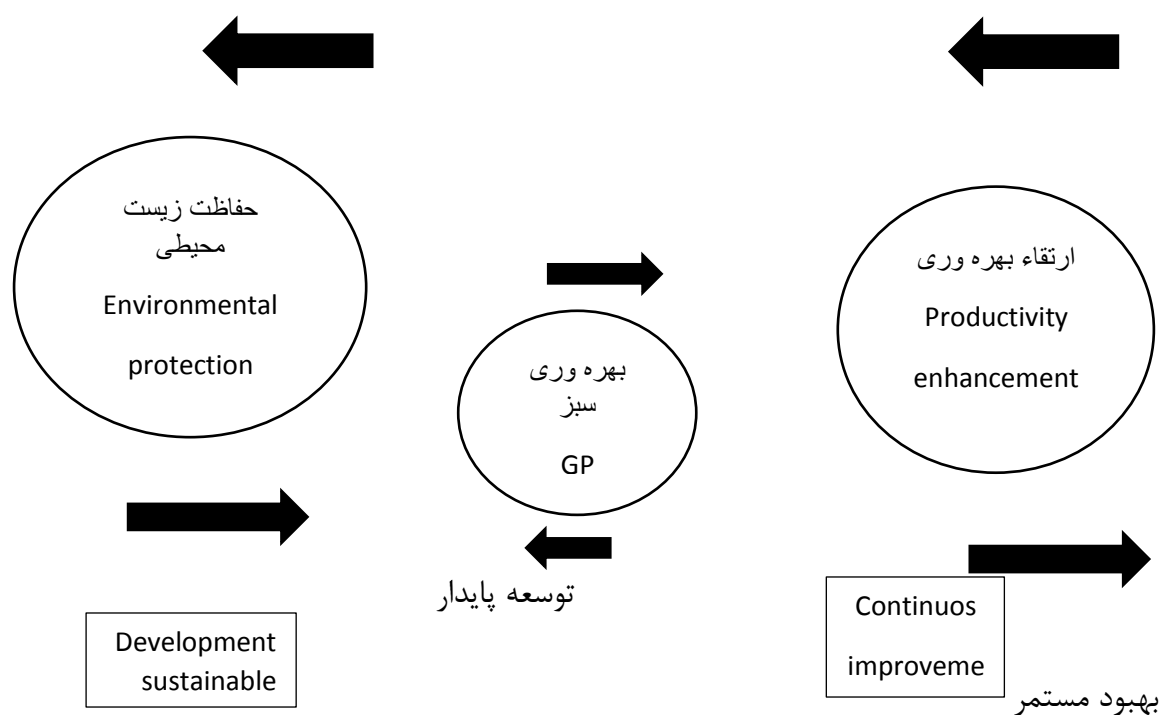
مدل ۸ خانه ای ، معیارهایی را که باید برای اجرای نظام CP و پیشرفت در جهت توسعه پایدار انجام شود را نمایش می دهد . هر معیار از طریق تعدادی زیر معیار ک در زمان اجرا مورد توجه قرار می گیرند ، پشتیبانی می شوند . ( راهنمای جامع مدیریت سبز ، محمد حسن امامی )

مفهوم بهره وری سبز

## تعریف :

بهره وری سبز ( GP ) Green Productivity یک استراتژی جهت ارتقاء بهره وری و عملکرد زیست محیطی برای توسعه همه جانبه اجتماعی - اقتصادی است .

بهره وری عبارت است از به کارگیری ابزارها و تکنیک ها و تکنولوژی مناسب مدیریت زیست محیطی و بهره وری برای تولید کالاها و خدمات سازگار با محیط زیست که با همدیگر تاثیر فعالیت های یک سازمان را بر روی محیط زیست کاهش می دهند . بهره وری سبز ( GP ) را می توان در تولید ، خدمات ، کشاورزی و جامعه محلی به کار برود .



مفهوم بهره وری سبز

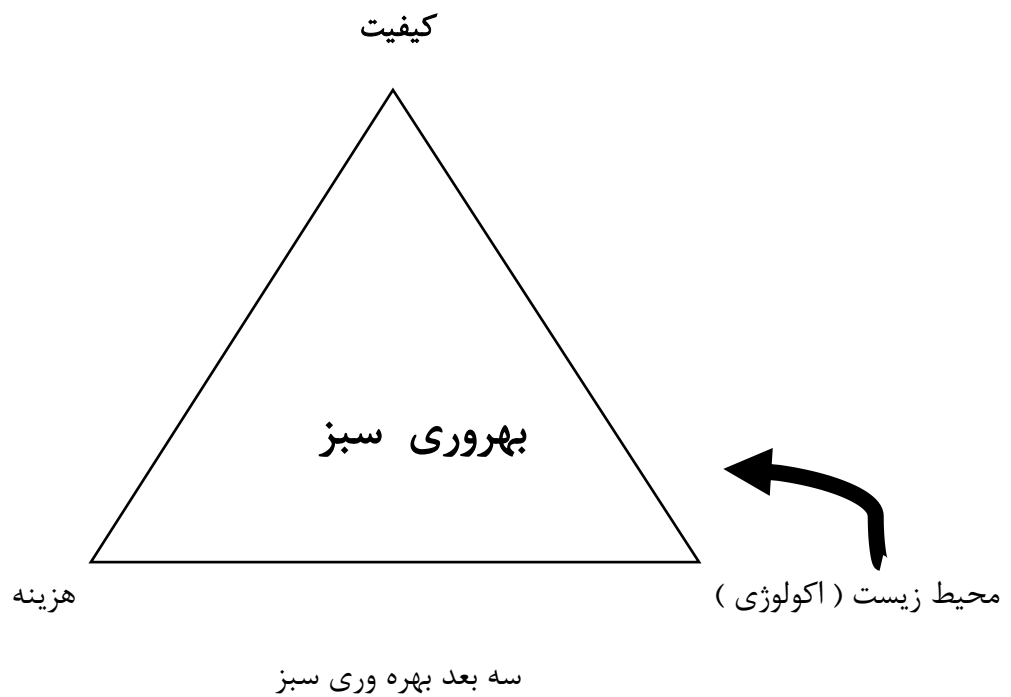
بهره وری سبز سودآوری و ارتقاء کیفیت زندگی را تامین می کند

**GREEN PRODUCITITY**

کاهش بهره وری سبز

استراتژی بهره‌وری سبز

سه بعد بهره‌وری سبز



نیاز به بهره‌وری سبز ( GP )

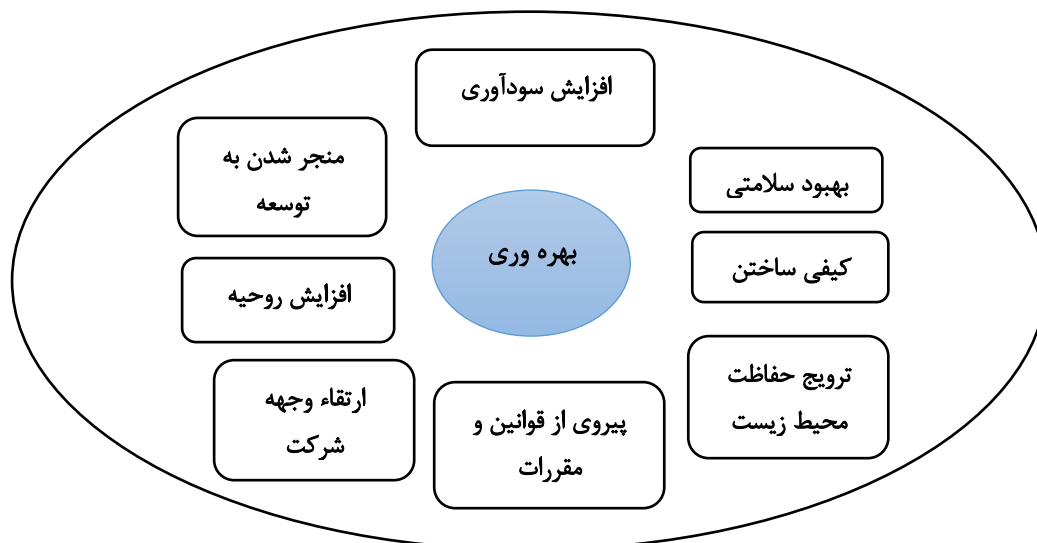
غالبا روش‌های اولیه حفاظت زیست‌محیطی، عملکرد اقتصادی را نادیده گرفته‌اند. تا زمانی که بسیاری از راه‌حل‌های مدیریت حفاظت زیست‌محیطی بهره‌وری محور نیستند، غیرکارآمدی و هزینه‌زا بودن

تکنولوژی سنتی end of pipe ، یعنی استاندارد سازی در نقطه آخر کارخانه ، قبل از تخلیه جریان های آلاینده به محیط زیست را ثابت می کنند . جذابیت چنین الگوهایی آگاهی های زیست محیطی و کسب و کارهای بهره وری گرا را کاهش داده است . ضمناً برنامه های بهبود بهره وری مرسوم عموماً موضوعات زیست محیطی را نادیده گرفته و به شرکت ها فرصت های کمی جهت توجه به چنین موضوعاتی در استراتژی های کسب و کارشان داده است . بهره وری سبز بر محدودیت های لاینفک روش های قدیمی غلبه کرده و حفاظت زیست محیطی را با کیفیت ، هزینه - اثر بخشی و نوآوری تکنولوژی برای دستیابی به مزیت رقابتی قابل ملاحظه ای به هم آمیخته است .

کنفرانس جهانی بهره وری سبز APO در ۱۹۹۶ در مانیل فیلیپین تصویب نمود :

« حفاظت محیط زیست باید بدون قربانی کردن بهره وری ارتقاء یابد . »

مزایای بهره وری سبز



نمودار مزایای بهره وری سبز

مزایای بهره وری سبز

« بهبود در بهره وری و عملکرد زیست محیطی از طریق بهره وری سبز ، در یک کلام ذخیره هرچیز اعم از کاهش سوخت و کاهش مواد خام تا کاهش هزینه های بیمه حاصل می شود . »



در بخش صنعتی ، در بهره وری و عملکرد زیست محیطی از طریق اجرای بهره وری سبز به دست می آید ، که با صرفه جویی های زیاد از کاهش سوخت و کاهش مصرف مواد خام تا کاهش هزینه های بیمه حاصل می شود . هزینه - اثر بخشی ، سودآوری ، رقابت پذیری و محیط کاری بهبود یافته ، اهداف اصلی استراتژی سبز می باشند . تولیدات و تولیدات فرعی حاصل از ضایعات آن ، محیط دوستانه تری را فراهم می کند ، وقتی که بهره وری سبز تغییر فرآیند تولید را موجب می شود ، هم سلامتی و بهداشت کارگران و هم کیفیت تولید بهبود می یابد .

بهره وری سبز خلاقیت و نوآوری را تشویق می کند و به همه شرکت ها و موسسات اجازه می دهد در بازارهایی سرمایه گذاری کنند که ویژگی های زیست محیطی بالایی را تقاضا می کنند ، ضمناً فرصت های تجاری جدیدی را به وجود می آورد و به شرکت ها کمک می کند که بتوانند سهم بازارشان را افزایش دهند . به طور کلی بهره وری سبز یک استراتژی چند بعدی است که هم عملکرد بنگاه ها و هم کیفیت زندگی را به طور همه جانبه بهبود می بخشد .

### متدولوژی بهره وری سبز

#### ۶ گام متدولوژی بهره وری سبز

عنصر اصلی متدولوژی بهره وری سبز عبارت است از آزمایش و ارزیابی مجدد فرآیند تولید و محصولات به منظور کاهش تاثیرات زیست محیطی شان و مورد توجه قرار دادن راه های بهبود بهره وری و کیفیت تولید . اجرای این گزینه ها به چرخه دیگر بررسی و همچنین ارتقاء بهبود مستمر ، منجر می گردد .

شش گام اصلی متدولوژی بهره وری سبز عبارتند از :

#### ۱. شروع

فرآیند بهره‌وری سبز به وسیله تشکیل یک تیم بهره‌وری سبز و مطالعه میدانی برای کسب اطلاعات پایه‌ای و تشخیص حوزه‌های مشکل‌زا آغاز می‌گردد. در این مرحله حمایت مدیریت ارشد حیاتی است، تا اطمینان حاصل نماید که نیروی کار و منابع مناسب جهت اجرای موفقیت‌آمیز بهره‌وری سبز در دسترس می‌باشد.

## ۲. برنامه ریزی

استفاده از اطلاعات کسب‌شده در مطالعه میدانی همراه با تعدادی از ابزارهای تحلیلی چون متعادل‌سازی ورودی و خروجی مواد، محک‌زنی، *eco-mapping* و دیاگرام‌های ای‌شی‌گاوا باعث می‌شود که مسائل و موجباتش مشخص شود. به دنبال این عمل اهداف عینی و عملیاتی برای نشان دادن حوزه‌های مشکل‌زا معین می‌شوند. همچنین شاخص‌های عملکرد مشخص می‌شود.

## ۳. تولید و ارزیابی گزینه‌های بهره‌وری سبز

این مرحله شامل توسعه گزینه‌هایی می‌باشد که در مرحله برنامه‌ریزی برای برآورده کردن اهداف عینی و عملیاتی تنظیم شده است. این مرحله هم شامل بازنگری پیشگیری از آلودگی و رویه‌های کنترلی که از قبل به ارث رسیده تا اجرا شده است و هم توسعه گزینه‌های جدید می‌باشد. گزینه‌ها بر اساس امکان‌پذیری اقتصادی و فنی و مزایای بالقوه‌شان غربال شده و اولویت‌گذاری می‌شوند. سپس آن‌ها را در یک طرح اجرایی تلفیق می‌شوند.

## ۴. اجرای گزینه‌های بهره‌وری سبز

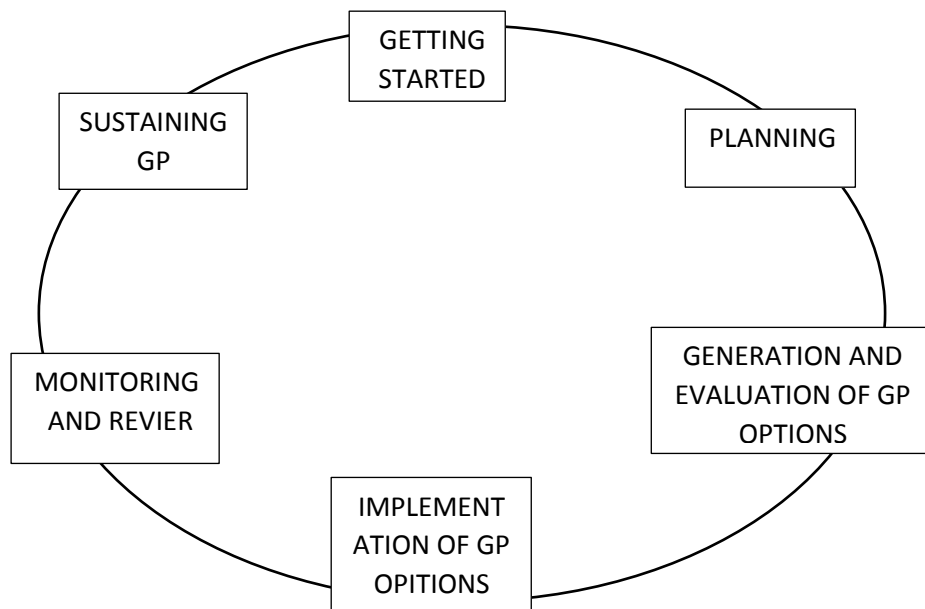
اجرای گزینه‌های بهره‌وری سبز انتخاب شده شامل دو مرحله می‌باشد: تدارک و اجرا. مراحل مقدماتی شامل آموزش، آگاه‌سازی و توسعه توانایی و تبحر می‌باشد. این مرحله به وسیله نصب تجهیزات و سیستم‌ها به همراه دستورالعمل آموزش متصدی کار و آموزش‌های پی‌در پی‌گیری می‌شود.

## ۵. پایش و بازنگری

وقتی که برای اولین بار گزینه های بهره وری سبز انتخاب شده اجرا شدند بازبینی آن ها حیاتی است تا مشخص گردد آیا نتایج مطلوب را تولید می کنند؟ این مرحله شامل پایش همه جانبه سیستم بهره وری سبز می باشد تا اطمینان حاصل شود که جریان کار در مسیر درست قرار دارد و آن هدف ها همچنان بر طبق طرح اجرایی برآورده می شوند. نتایج به دست آمده برای بازنگری به مدیریت گزارش می شوند.

## ۶. پایدارسازی بهره وری سبز

با پیاده شدن یافته های ارزیابی بهره وری سبز، اقدامات صحیحی را می توان برای حفظ برنامه بهره وری سبز در راستای اهداف اتخاذ نمود. در برخی موارد خود هدف های عینی و عملیاتی بالاجبار باید اصلاح شوند. به میزان پیشرفت هایی که در برنامه حاصل می شود سیستم بازخورد اجرا می شود تا مسائل و چالش های جدید مشخص گشته و رسیدگی شود. به این طریق چرخه بهره وری سبز حلقه گردش اطلاعات با مرحله مربوط به اجرای یک فرآیند بهبود مستمر ایجاد می کند و از رابطه مستمر و اثربخشی فرآیند بهره وری سبز اطمینان حاصل می نماید.



متدولوژی بهره وری سبز در دید کلی

ابزارها و تکنیک های بهره وری سبز

اجرای متدولوژی بهره‌وری سبز نیازمند یکپارچگی و کاربرد تعدادی از ابزارها و تکنیک‌های کلیدی بهبود بهره‌وری و مدیریت زیست‌محیطی می‌باشد. ابزارها و تکنیک‌های بهره‌وری سبز سر نخ‌ها و رهنمودهایی برای تولید گزینه‌ها و توانایی اجرای سیستماتیک آن‌ها فراهم می‌کند. ابزارها و تکنیک‌های مختلف در مراحل مختلف فرآیند اجرا بهره‌وری سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ابزارهای بهره‌وری سبز

#### Starting out (مرحله شروع)

در آغاز فرایند بهره‌وری سبز، نمودارها ( **flow charts** ) و دیاگرام‌های جریان عملیات ( **procrss** ) ( **flow diagrams** ) یک متد گرافیکی از فعالیت‌ها، فرآیندها و جریان مواد ارائه می‌کنند. تعادل ورودی و خروجی مواد ( **material balance** ) ( بر مبنای دیاگرام جریان عملیات ) موقوف به برآورد کمی ورودی و خروجی مواد می‌باشد.

#### Highlighting problems (برجسته نمودن مسائل)

الگوبرداری ( **benchmarking** ) اغلب برای تشخیص شکاف‌ها در عملکرد، با مقایسه دستاوردهای فعلی یک شرکت یا اداره در مقابل آنچه که دیگران انجام داده‌اند به کار می‌رود. **توفان فکری** ( **brainstorming** ) و دیاگرام‌های تمرکزی ( **concentration diagrams** ) به تشخیص علل ریشه‌ای مسائل ممکن و جمع‌آوری داده‌ها کمک می‌کند. تحلیل علت و معلول ای‌شی کاوا ( **ishikawa** ) ( **cause and effect analysis** ) ابزار حل مسئله دیگری است که برای آشکارسازی دلایل پشت مسائل به کار می‌رود. آن نمایش گرافیکی علت و معلول‌ها را نشان می‌دهد، هم‌چنین با استفاده از آن می‌توان یک مسئله را به طور کامل تحلیل نمود.

مسائل زیست‌محیطی را با استفاده از **eco-mapping** یک ابزار دیداری و عملیاتی ساده، می‌توان تشخیص داد که فهرستی فوری از مسائل و عملیات را فراهم می‌کند.

تجزیه و تحلیل پارتو ( **pareto analysis** ) ابزار گرافیکی دیگری است که برای تفکیک مسائل کلیدی که مهم ترین پیامد را موجب می گردند به کار می رود . برگه های بازبینی ( **check sheets** ) برای جمع آوری داده های اضافه کاری و مسائل تکراری استفاده می شود ، نمودارهای کنترل ( **control charts** ) برای نشان دادن انحرافات و تغییر پذیری در عملکرد به کار می رود .

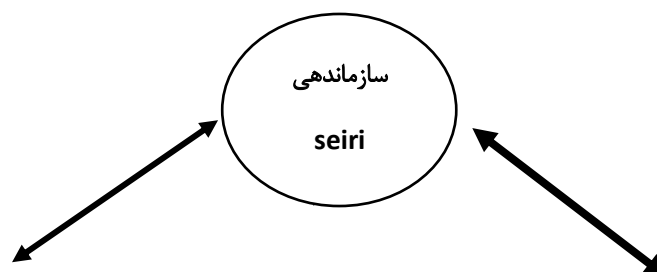
### Finding solutions ( یافتن راه حل ها )

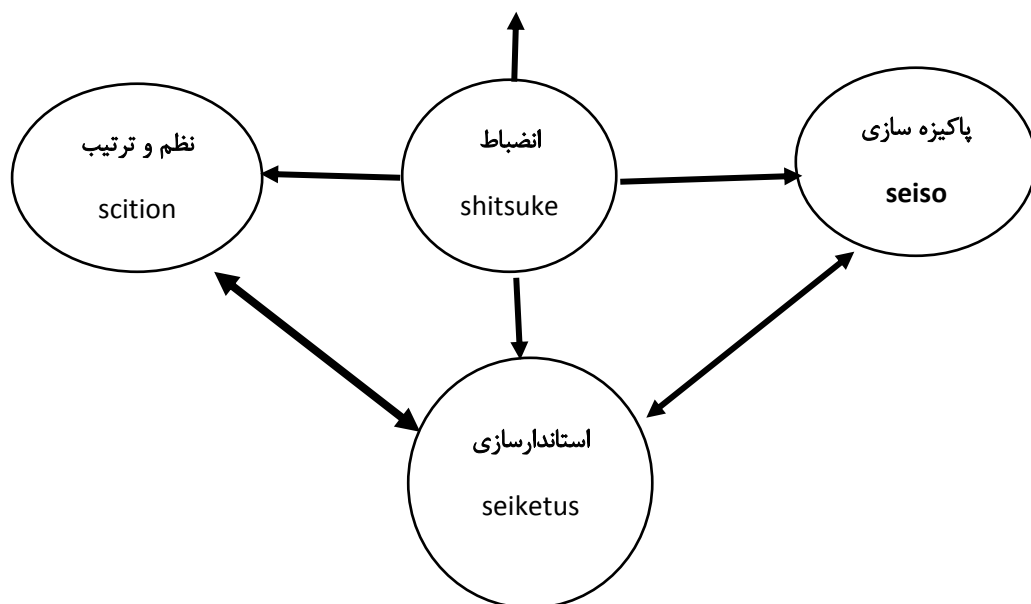
گزینه های بهره وری سبز با استفاده از تکنیک هایی چون توفان فکری ( **brainstorming** ) و تحلیل هزینه - منفعت ( **cost- benefit analysis** ) تولید و ارزیابی می شوند . این ابزارها مقایسه شقوق مختلف بر حسب هزینه های پولی مورد بحث و مزایایی که می توان به دست آورد تسهیل می کنند . به طور مشخص ابزار مطالعه امکان سنجی ( **feasibility studies** ) ( غالباً در ارتباط با ممیزی ها ) برای انتخاب گزینه های جانشین استفاده می شود . هنگام اجرا گزینه ها با استفاده از **spider** **web diagram** ( روشی دیداری برای نشان دان پیشرفت و عملکرد در مقابل اهداف چندگانه به یک باره فراهم می کند .

### تکنیک های بهره وری سبز

تکنیک های بهره وری سبز برای ایجاد تغییراتی استفاده می شود که به عملکرد بهتر محیط زیست و بهبود بهره وری منجر می گردد . دامنه آن ها از تکنیک های خانه داری ساده تا طراحی تولیدات « سبز » را شامل می شود .

### خانه داری خوب





فرایند نظام عملیات 5S

تکنیک های بهره وری سبز شامل برنامه های آگاهی و تکنیک های مدیریت 5S می باشد که بر نگهداری فرآیندها، تجهیزات، کارگاه ها و سازماندهی نیروی کار، نظم و ترتیب، پاکیزه سازی و استانداردسازی تاکید می کند.

از دیگر تکنیک های خانه داری شامل معیارهایی است که مانع اتلاف مواد، کمینه ساختن ضایعات، حفظ و ذخیره انرژی و بهبود روبه های سازمانی و عملیاتی می گردد.

### تغییر طراحی

میزان پیامد محیطی یک محصول به وسیله طراح آن تعیین می شود. با اتخاذ ملاحظات زیست محیطی در محاسبات، ضمن برنامه ریزی تولید، طراحی و توسعه (و همچنین طراحی از نظر زیست محیطی یعنی تولیدات سازگار با محیط زیست) یک شرکت می تواند پیامد منفی تولیدات و فرآیندهایش را بر روی محیط زیست به حداقل برساند.

### تغییر فرآیند

تغییر فرآیند ( **process modification** ) یک تکنیک کلیدی بهره‌وری سبز است که هر دو نوع تغییرات ، هم تغییرات پیچیده تر و هم ساده ؛ از جایگزینی فرآیندهای غیر کارآمد و قدیمی با استفاده از تکنولوژی جدید تا تغییر کلی فرآیند تولید ، را شامل می‌شود . چنین تناوبی شامل تکنیک‌های **حفاظت از منابع انرژی ( energy conservation )** از قبیل استفاده بهینه از دستگاه‌ها و استفاده مجدد و به جریان اندازی دوباره گرمایش می‌تواند باشد .

### مدیریت ضایعات

تفکیک جریان ضایعات ( **waste stream segregation** ) و ترویج به جریان اندازی دوباره مواد قابل استفاده ( **recycling** ) ، استفاده مجدد ( **reuse** ) و بازیافت ( **recovery** ) دو تکنیک اصلی برای کاهش مقدار ضایعات تولیدی یک شرکت ، برای بهبود ضایعات مصرف‌شده می‌باشد . غالباً بهبودهای اساسی را می‌توان در ماهیت و کمیت ضایعات تولید شده با تعویض عوامل یا پالایش ورودی‌های برخی مواد ایجاد نمود . ( بهره‌وری سبز ، معصومه خالقی مقدم )

### استفاده از زنجیره تامین سبز

با مرور کتاب شناسی مدیریت زنجیره تامین سبز و مدیریت محیطی ، روشن می‌شود که اکثر مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی میزان سبز بودن زنجیره تامین بر پنج شاخص تامین‌کننده و خرید سبز ، طراحی سبز ، تولید سبز ، بسته‌بندی سبز و حمل‌ونقل و توزیع سبز تمرکز داشته‌اند ، که به تعریف هر یک از این شاخص‌ها می‌پردازیم .

### - تامین‌کننده و خرید سبز

تامین‌کننده و خرید سبز شامل فعالیت‌هایی است که هدف آن اطمینان از متناسب بودن موارد خریداری شده با محیط زیست است ، این فعالیت‌ها شامل توانایی استفاده مجدد ، توانایی بازیافت و کاهش استفاده از مواد خطرناک هستند . (Eltayeb, et al., 2010).

#### - طراحی سبز

شامل فعالیت هایی است که هدف آن ها حداقل کردن تاثیرات محیطی محصول در تمام چرخه عمر آن است (Ninlawan, et al., 2010).

#### - بسته بندی سبز

این طبقه بندی شامل بسته بندی کوچکتر ، استفاده از مواد سبز در بسته بندی ، همکاری با فروشندگان در ارائه بسته بندی های استاندارد ، حداقل کردن میزان موارد مورد استفاده و زمان بسته بندی و ارتقای برنامه های بازیافت و استفاده دوباره است (Ninlawan, et al., 2010)

#### - حمل و نقل و توزیع سبز

این شاخص شامل تحویل مستقیم محصول به محل مصرف کننده ، استفاده از وسایل نقلیه ی مناسب و توزیع محصولات در بسته بندی های کوچک تر است (Ninlawan, et al., 2010).

چهار چارچوب رایج برای کاربرد تولید سبز وجود دارد که عبارت اند از:

تولید پا کتر:



تولید پا کتر کاربرد پیوسته یک راه کار محیطی بازدارنده قابل کاربرد برای محصولات، فرآیند ها و خدمات است و به علت های آلودگی توجه می کند. هدف این دیدگاه، جلوگیری از آلودگی در منابع اولیه تولید است.

#### **کارایی محیطی :**

هدف این دیدگاه، نگه داری و محافظت منابع است. این دیدگاه می کوشد تا کالا ها و خدمات را با استفاده بهینه از ورودی های مرحله تولید ، تولید کند و از این طریق ضایعات را حداقل سازد و آلودگی را کنترل کند .

#### **تولید ناب :**

این مفهوم مشابه مفهوم قبل، تلاش دارد تا فعالیت های بدون ارزش افزوده را حداقل کند، استفاده از منابع را کاهش دهد و از این طریق کارایی را افزایش دهد .

#### **مدیریت جامع کیفیت محیطی :**

مدیریت جامع کیفیت محیطی روی حداقل سازی ضایعات و کارایی فرآیند تأکید می کند. این مفهوم شامل توانمند سازی کارکنان، بهبود مستمر، تمرکز روی مشتری و ادغام با تأمین کنندگان است.