

- ✓ توسعه پایدار
- ✓ تغییرات اقلیمی
- ✓ بهینه سازی مصرف آب
- ✓ انرژی پاک
- ✓ پسماندو بازیافت
- ✓ محیط‌زیست و سلامتی
- ✓ اقتصاد سبز
- ✓ صنعت و محیط‌زیست
- ✓ شهرپاک
- ✓ محیط‌زیست و فناوری

# تسویه سبز

نشریه تخصصی محیط‌زیست، بهینه سازی انرژی و انرژی‌های پاک

شماره ۱۰، بهار سال ۱۴۰۰ - قیمت نسخه چاپی ۳۵۰۰۰ تومان،

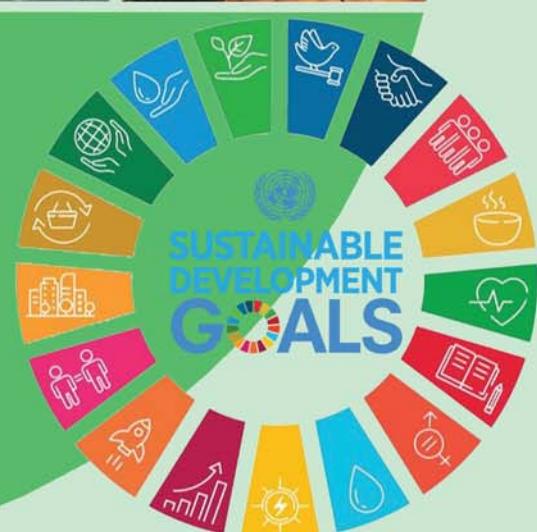
قیمت نسخه الکترونیکی ۱۵۰۰۰ تومان



## اهداف توسعه پایدار (SDGs)

۱۷ هدف به صورت یکپارچه است

به این معنی که اقدام در یک زمینه بر نتایج سایر حوزه‌ها تاثیر می‌گذارد و توسعه باید تعادل اجتماعی، اقتصادی و پایداری محیطی ایجاد کند.



[SabzRasaneh.ir](http://SabzRasaneh.ir)

ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:

Tosesabz Tosesabz Tosesabz

پایگاه خبری  
**سبزسازه**



# سبز رسانه

SabzRasaneh.ir

پایگاه خبری تخصصی محیط زیست



تلفن: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱ - ۰۹۲۲۶۴۰۰۹۶۱۲ شماره مستقیم دبیرخانه: ۶۶۵۲۱۲۸۳

ما را در شبکه های اجتماعی دنبال کنید



Tosesabz



Tosesabz



Tosesabz

پایگاه خبری



fanahoosh.ir

رسانه تخصصی انقلاب صنعتی چهارم

# Fanahooosh



[www.fanahoosh.ir](http://www.fanahoosh.ir)

ما را در شبکه‌های دنیا! کنید fanahoosh

## یادداشت

- ۴ ..... توسعه متوازن در آفق ۱۴۲۴
- ۴ ..... نویسنده: ایمان ولی بور

## توسعه پایدار

- ۶ ..... اهداف توسعه پایدار
- ۶ ..... مترجم: مریم رشیدخانی از UN(United Nations)
- ۱۷ ..... حیات و حش بخش جایی ناپذیر توسعه پایدار
- ۱۸ ..... تلاش امارات در ایجاد پایدارترین شهر هوشمند جهان، توسعه بزرگترین نیروگاه تبدیل پسماند به انرژی

## تغییرات اقلیمی

- ۲۱ ..... چگونه با کودکان درباره بحران تغییرات اقلیمی حرف بزنیم؟
- ۲۳ ..... ذوب شدن یخ‌ها و افزایش ۱۸ متری سطح جهانی دریا
- ۲۴ ..... تاثیر شدید تغییرات آب‌وهوایی، ذوب یخ‌چال‌های طبیعی بر منابع آب آسیا
- ۲۵ ..... پلاستیک‌ها و تغییر اقلیم
- ۲۸ ..... ضرورت تدوین برنامه عملیاتی سازگاری با تغییرات اقلیمی در مدیریت و برنامه‌ریزی کلان‌شهرهای ایران
- ..... عباس مفیدی

## بهینه‌سازی مصرف آب

- ۳۲ ..... «سد» عامل تخریب یا مدیریت منابع آب؟
- ۳۵ ..... مقابله با تنفس آبی با هوش مصنوعی و بازار سرمایه

## انرژی پاک

- ۳۷ ..... سرمایه‌گذاری یک تریلیون دلاری کشورهای فقیر در انرژی پاک
- ۳۸ ..... خورشید، انرژی سپید برزو فرامرزی

## پسماند و بازیافت

- ۴۰ ..... خطرات جدی «باتری» مستعمل برای محیط‌زیست و انسان، باتری‌ها از سایر پسماندها تفکیک شوند
- ۴۲ ..... زباله‌های الکترونیکی؛ نیمه تاریک انقلاب تکنولوژی
- ۴۵ ..... کام بلند «گوگل» در بازیافت «زباله‌های الکترونیک»
- ۴۸ ..... تاثیر کمپوست خانگی بر غنی کردن خاک صاحب سودائی

## فهرست



## شناختن نشریه

صاحب امتیاز و مدیر مسئول: مریم رشیدخانی  
سردبیر: علیرضا خدایی  
گرافیست: اشکان یحیی خو

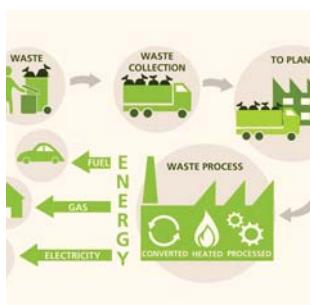
### دفتر نشریه

تهران- خیابان آزادی، خیابان دکتر هوشیار، بن بست یزدی، پلاک ۷،  
واحد ۷  
تلفن: ۶۶۵۲۱۲۸۳  
موبایل مستقیم: ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲  
تلگرام و واتس‌اپ: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱  
ایمیل: Tosehsabz.magazine@gmail.com

چاپ علوی: خیابان جمهوری- خیابان سی تیر- پلاک ۵ تلفن: ۷۷۵۱۰۸۳۱

### بازرگانی و تبلیغات:

تلفن: ۶۶۵۲۱۲۸۳  
موبایل مستقیم: ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲  
تلگرام و واتس‌اپ: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱  
ایمیل: Tosehsabz.magazine@gmail.com



■ تولید کمپوست در خانه و کاهش کیسه‌های زباله.	۵۰
<b>محیط‌زیست و سلامتی</b>	<b>۵۱</b>
■ تنوع زیستی، ابزاری در مقابله با بیماری‌های همه‌گیر	۵۱
■ اثرات سوء تغییرات آب و هوایی بر جسم و روان انسان	۵۴
■ اثر عملکرد محیط‌زیست بر شادی	۵۶
حدیث حسابی، مرتضی خورسندی، حسین عباسی نژاد و حسن دهقان شور کند	
<b>اقتصاد سبز</b>	<b>۵۸</b>
■ اقتصاد سبز راهی برای ریشه‌کن شدن فقر است	۵۸
<b>صنعت و محیط‌زیست</b>	<b>۶۰</b>
■ تاثیر هوایوردی بر گرمای هوا	۶۰
■ چالش عدم مصرف RDF ۱ در صنعت سیمان ایران (بخش سوم)	۶۱
نویسنده: علی‌اکبر کفаш بازاری	
<b>شهرپاک</b>	<b>۷۲</b>
■ افزایش تولید اتوبوس‌های تمام برقی درون شهری برای کاهش آلودگی هوا	۷۲
<b>محیط‌زیست و فناوری</b>	<b>۷۴</b>
■ آشنایی با مفاهیم انقلاب صنعتی چهارم (Industry ۴.۰) بخش اول	۷۴
گردآوری: علیرضا خدایی	
■ توسعه پایدار با پیشرفت‌های انقلاب صنعتی چهارم (Industry ۴.۰) بخش دوم	۸۰
پیج ماری مورس، فناوری آسپن مترجم: علیرضا خدایی	
■ لافارز-هولسیم طرح "کارخانه فردا" را راه‌اندازی می‌کند	۸۳
مترجم: علیرضا خدایی	
■ اپلیکیشنی که به درک اثرات رفتار ما بر محیط‌زیست کمک می‌کند	۸۴
سردار صدقی	
■ کاهش ضایعات غذایی به کمک فناوری اینترنت اشیا	۸۵
■ فناوری‌های هوشمند در خدمت «ایمنی و سلامتی صنعتی» بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مناطق آزاد تجاری صنعتی	۸۶
تمهینه غمغوار	
■ سهم اینترنت در آلودگی هوا	۸۸
سردار صدقی	
■ ارزهای دیجیتال و تشید آلودگی‌های کربنی	۹۰

\* مطالب نشریه لزوماً نظر نشریه توسعه سبز نیست

\* نشریه در حکم، اصلاح، ویرایش و کوتاه کردن مقالات و مطالب دریافتی آزاد است

\* نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است



## توسعه متوازن در افق ۱۴۲۴

نویسنده: ایمان ولی پور

شاید بارها به این فکر کرده‌اید که چرا واحدهای بزرگ صنعتی ایران عموماً در مناطقی بدون زیرساخت‌های لازم شکل گرفته و یا صنایع آب‌بری مثل فولاد در مناطق خشک و کویری ساخته شده‌اند؟ چرا ده‌ها بیمارستان بزرگ و پیشرفته در شهرهایی احداث شده‌اند که ظرفیت پذیرش بیمار و متخصص لازم را ندارد؟ چرا صدها دانشگاه در گوش و کنار ایران برای شده که متناسب با نیازها و ظرفیت‌های علمی و آموزشی شکل نگرفته و تنها جامعه بیکاران تحصیل کرده را بزرگ‌تر کرده است؟ از این مثال‌ها فراوان است و پاسخ همه آنها به عدم توسعه متوازن و پایدار و به عبارت بهتر، نبودن الگوی منطقه‌ای آمایش سرزمین بر می‌گردد؛ طرحی که حداقل یک قرن سابقه مطالعاتی در جهان دارد و پس از حدود ۵۰ سال در ایران حالا به ایستگاه پایانی رسیده و بهزودی رونمایی خواهد شد.

هرچند مفهوم توسعه سرزمینی هنوز به صورت جدی در ادبیات توسعه کشورمان جا نیافتاده است، با این حال می‌توان آمایش سرزمین را به مثابه یک نقشه راه توسعه موزون و چندوجهی در نظام برنامه‌ریزی جزیره‌ای و بخشی نگر ایران در نظر گرفت که در پی پایان‌دادن به بشنوی توسعه نامتوازن و نگاه سلبی، تک‌بعدی و کوتاه‌مدت به مفهوم توسعه است، آن هم در شرایطی که پس از سال‌ها الگوی توسعه تک‌بعدی در سایه شوم سیاست کاری‌ها و مقتضیات قومی و محلی، ایران را به آستانه ورشکستگی سرزمینی و بحران تداوم بقا کشانده است.

### سند آمایش سرزمین به ایستگاه پایانی رسید

آمایش در لغت به معنای آراستگی، آماده کردن و تحلیل (فرهنگ فارسی عمید) آمده و به طور کلی، آمای یعنی آراینده و آمایش (اسم مصدر آمای) به معنای هنر جای دادن با نظم و ترتیب و همراه با آینده‌نگری انسان‌ها، فعالیت‌ها و زیرساخت‌ها در فضای کشور با درنظر گرفتن الزامات طبیعی، انسانی و اقتصادی است. مطالعات ابتدایی آمایش سرزمین در دهه ۵۰ توسط شرکت ایرانی - فرانسوی سیتران با همکاری سازمان برنامه‌ویودجه انجام شد. این اولین دوره مطالعات آمایش سرزمین در ایران بود، اما آخرین آن نبود و در دهه ۶۰ مطالعه دیگری در این خصوص صورت گرفت و مجدداً نیمه کاره رها شد. هرچند موضوع توسعه سواحل مکران و همین‌طور مناطق آزاد تجاری از دل همین مطالعات بیرون آمد. سپس در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ بار دیگر تدوین طرح آمایش سرزمین در دستور کار قرار گرفت و با اینکه در دهه ۷۰ مباحث تازه‌ای نظیر توسعه درون‌زا و بروون‌نگر و در دهه ۸۰ لزوم تشکیل شورای آمایش سرزمین مطرح شد، اما در هر دو دهه کار نیمه تمام رها شد و نهایتاً تهیه سند آمایش سرزمین به تأخیر افتاد.

تا اینکه در انتهای دهه ۹۰ بالاخره این طرح به نتیجه رسید و به تعبیر حمید پور محمدی معاون اقتصادی سازمان برنامه‌ویودجه، در یکی از مشارکتی ترین، گسترده‌ترین و تعاملی‌ترین مطالعات تاریخ کشور، طرح آمایش سرزمین تدوین شد. مشارکتی ترین از این نظر که ۱۳ دانشگاه و ۱۰ گروه مهندسان مشاور در تدوین این سند مشارکت داشتند. گسترده‌ترین از این لحاظ که حدود هزار و ۱۵۰ جلد مطالعه در سطح استانی و ملی برای آن انجام شد و به طور متوسط به هر استان حدود ۴۰ جلد مطالعه اختصاص یافت و نهایتاً تعاملی ترین طرح از این حیث که تمام دستگاه‌های دولتی، دفاتر تخصصی و کارشناسان سازمان برنامه‌ویودجه در تدوین آن مشارکت داشتند. همچنین در تنظیم سند آمایش سرزمین، یک ژئودیتابیس (Geo database) تشکیل شده که بیش از ۷ میلیون و ۲۰۰ هزار داده و آمار را دربر می‌گیرد و نقشه وضع موجود و وضع مطلوب در سال ۱۴۲۴ را نمایش می‌دهد.

به این ترتیب، در پایان سال ۱۳۹۹ برای اولین بار اسناد ملی و استانی طرح آمایش سرزمین به تصویب شورای عالی آمایش سرزمین رسید و بالاخره ایران صاحب سند توسعه‌یافته‌گی پایدار و متوازن بر مبنای ظرفیت‌ها و مزیت‌های هر منطقه شد. سند آمایش سرزمین در واقع یک سند بالادستی و به طور دقیق، سند بالادستی برنامه‌های پنج ساله توسعه است و این بدان معناست که تمرکز همه سرمایه‌گذاری‌ها از این پس باید با توجه به مزیت‌های هر منطقه و ظرفیت‌های هر یک از بخش‌های تخصصی باشد تا همانند سال‌های گذشته با انبوه طرح‌های نیمه‌تمام در گوش و کنار ایران مواجه نباشیم.

### از جغرافیای جمعیتی تا توسعه منطقه‌ای ایران

چند سال پیش، نهاد پژوهشی مجلس در یک گزارش به وضعیت آمایش سرزمین و برنامه‌ریزی توسعه در ایران پرداخت و از شکاف و نابرابری منطقه‌ای بین استان‌های برخوردار و کمتر برخوردار گزارش داد. به گفته مرکز پژوهش‌ها، برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای توسعه در دهه‌های گذشته دستاوردهای قابل اعتماد تاکنون نداشته‌اند و کم دستاوردهای اقدامات انجام شده در حوزه آمایش سرزمین در این سال‌ها مربوط به یک دولت یا دوره اخیر نبوده، بلکه آسیب‌شناسی آمایش سرزمین در دو سطح اندیشه‌ای و اجرایی، حکایت از وجود کاستی‌های جدی در این زمینه دارد.

بازوی کارشناسی مجلس در این گزارش هشدار داده بود که در صورت عدم نظارت موثر، حکم مربوط به این حوزه در برنامه ششم توسعه نیز به سرنوشت احکام مشابه یعنی تحقق نیافتن و متروکه شدن دچار می‌شود و بدین ترتیب، نبود تعادل‌های شدید منطقه‌ای زمینه‌ساز بحران‌های اجتماعی خواهد شد. به اعتقاد این نهاد پژوهشی، توسعه متوازن از دیرباز از جمله اهداف اساسی کشور بوده و توجهات قابل ملاحظه‌ای در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های توسعه قبل و بعد از انقلاب به این مقوله منطقه‌ای شده است، با این حال با مشاهده وضعیت کنونی به نظر می‌رسد کیفیت زندگی مردم و سطح رفاه اجتماعی آنها دستخوش نابرابری‌های عظیمی از منظر توزیع منابع مالی، زیرساخت‌ها و امکانات رفاهی شده است.

این گزارش، یکی از عوامل موثر در این زمینه را موفق نبودن برنامه‌ریزی توسعه منطقه‌ای و تقسیم کار در پهنه سرزمین (تقسیم‌کار فضایی و توجه به اقتصاد فضایی) دانسته و نوشت: نقشه جمعیتی استان‌ها نشان از توسعه نامتوازن کشور در بعد جمعیت دارد. کما اینکه فی‌المثل پراکندگی جمعیت در استان‌های شرقی و مرکزی نسبت به استان‌های شمالی و غربی کشور بسیار کمتر است. اگرچه بخشی از این مسئله به ویژگی‌های زیست‌محیطی این مناطق و سطح وسیع بیابان‌ها بر می‌گردد، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد استان تهران با سهم ۰.۸ درصدی از کل مساحت ایران، نزدیک به ۱۷ درصد کل جمعیت را به خود اختصاص داده و از سوی دیگر، ۴۳ درصد از کل جمعیت کشور در پنج استان تهران، خراسان رضوی، اصفهان، فارس و خوزستان متمرکز شده است، درحالی‌که این استان‌ها تنها نزدیک به ۲۶ درصد از کل مساحت کشور را دربر می‌گیرند و در مقابله سهم جمعیت ۲۰ استان کم جمعیت کشور حدود ۳۰ درصد است.

با این حال، آن‌طور که خوشبختانه معاون سازمان برنامه‌ویودجه به تازگی خبر داده، بالاخره پس از نزدیک به پنج دهه کار مطالعاتی، طرح آمایش سرزمین به تصویب شورای عالی آمایش سرزمین رسیده و این سند مهم به‌زودی رونمایی می‌شود.

منبع: فرصت امروز



# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

## اهداف توسعه پایدار

■ مترجم: مریم رشیدخانی از (UN(United Nations )



Department of Economic and Social Affairs  
Sustainable Development

### THE 17 GOALS

169  
Targets

3074  
Events

1301  
Publications

5447  
Actions



توسعه پایدار

سازمان محاسباتی

[www.toseesabz.ir](http://www.toseesabz.ir)

## اهداف توسعه پایدار چیست؟

اهداف توسعه پایدار (SDGs) که همچنین به عنوان اهداف جهانی شناخته می‌شود، توسط همه کشورهای عضو سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۵ به عنوان یک فراخوان جهانی برای پایان دادن به فقر تصویب شد. حفاظت از کره زمین و اطمینان حاصل کردن از اینکه همه انسان‌ها تا سال ۲۰۳۰ از صلح و رفاه برخوردار می‌شوند.

این ۱۷ هدف (SDGs) به صورت یکپارچه است به این معنی که اقدام در یک زمینه بر نتایج سایر حوزه‌ها تاثیر می‌گذارد و توسعه باید تعادل اجتماعی، اقتصادی و پایداری محیطی ایجاد کند. با توجه به تعهدی که هیچ کس عقب نماند، کشورها متعهد شدند به پیشرفت سریع‌تر افرادی که از این توسعه عقب‌تر هستند. به همین دلیل SDGs ها طراحی شده‌اند تا جهان را به چندین "صفر" تغییر دهنده زندگی، از جمله فقر صفر، گرسنگی، ایدز و تبعیض علیه زنان و دختران برسانند.

برای دست‌یافتن به این اهداف بلندپروازانه به همه نیاز است.

خلاقیت، دانش، فناوری و منابع مالی همه جامعه برای دستیابی به اهداف توسعه SDGs در هر زمینه لازم است.

## نقش UNDP چیست؟

UNDP به عنوان آژانس اصلی توسعه سازمان ملل، از موقعیت خوبی جهت کمک به اجرای اهداف از طریق کارما در حدود ۱۷۰ کشور و سرزمین برخوردار است.

ما از طریق راه حل‌های یکپارچه کشورها را در دستیابی به SDGs پشتیبانی می‌کنیم. با چالش‌های پیچیده امروز، از جلوگیری شیوع بیماری تا جلوگیری از درگیری نمی‌توان به صورت جداگانه و منظم برخورد کرد.

برای UNDP، این به معنای تمرکز بر سیستم‌ها، دلایل اصلی و ارتباطات بین چالش‌ها – نه تنها بخش‌های موضوعی – برای ایجاد راه حل‌هایی است که به واقعیت‌های روزمره مردم پاسخ می‌دهند.

سابقه کار ما در کنار اهدافمان، یک تجربه ارزشمند و تخصص سیاست اثبات شده را برای ما فراهم می‌کند، تا اطمینان حاصل شود که همه ما تا سال ۲۰۳۰ به اهداف تعیین شده در SDGs می‌رسیم.

اما ما نمی‌توانیم این کار را به تنها بیان دهیم.

دستیابی به SDGs مستلزم مشارکت دولت‌ها، بخش خصوصی، جامعه مدنی و شهروندان است تا اطمینان حاصل شود که ما یک سیاره بهتر را برای نسل‌های آینده خواهیم گذاشت.





غذایی، به این معنی است که برای بیرون آوردن مردم از فقر به کار بیشتری نیاز است.

SDGs یک تعهد جسوارانه برای پایان دادن به آنچه که ما شروع کردیم و پایان دادن به فقر در همه اشکال و بعد آن تا سال ۲۰۳۰ می باشد. این شامل هدف قراردادن قشر آسیب‌پذیر، افزایش منابع و خدمات اساسی و حمایت جوامع آسیب‌دیده از درگیری‌ها و بلایای مربوط به آب و هوایا می باشد.



در حال افزایش است.

هدف SDGs این است که تاسال ۲۰۳۰ به تمام اشکال گرسنگی و سوء‌تعذیه پایان دهد و اطمینان حاصل کند که همه مردم به‌ویژه کودکان غذای کافی و مقوی در طول سال دارند.

این شامل ترویج کشاورزی پایدار، حمایت از کشاورزان در مقیاس کوچک و دسترسی برابر به زمین، فناوری و بازارهاست. این امر همچنین به همکاری بین‌المللی برای اطمینان از سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و فناوری برای بهبود بهره‌وری کشاورزی نیاز دارد.

## هدف اول: بدون فقر (فقر صفر)

از بین بردن فقر در همه اشکال آن‌یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های پیش روی بشریت است.

در حالی که بیش از نیمی از افرادی که در فقر شدید زندگی می‌کنند از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ کاهش یافته است، هنوز بسیاری از افراد در تلاش برای دست یافتن بر اساسی‌ترین نیازهای انسانی می‌باشند.

از سال ۲۰۱۵، حدود ۷۳۶ میلیون نفر هنوز با درآمد کمتر از ۱,۹۰۰ دلار در روز زندگی می‌کنند. بسیاری از آنها فاقد غذا، آب آشامیدنی تمیز و بهداشتی هستند. رشد سریع در کشورهایی مانند چین و هند میلیون‌ها نفر را از فقر نجات داده است، اما پیشرفت ناهموار و نامساعد است.

احتمالاً زنان فقیرتر از مردان هستند زیرا آنها کار، تحصیلات و دارایی کمتری دارند.

همچنین پیشرفت در سایر مناطق مانند جنوب آسیا و صحرای آفریقا که ۸۰ درصد افرادش در فقر شدید زنگی می‌کنند، محدود کرده است. تهدیدهای جدید ناشی از تغییرات آب و هوایی، درگیری‌ها و عدم امنیت

## هدف دوم: گرسنگی صفر

در دو دهه گذشته، به دلیل رشد سریع اقتصادی و افزایش بهره‌وری کشاورزی، تعداد افراد دارای سوء‌تعذیه تقریباً به نصف کاهش یافته است. بسیاری از کشورهای در حال توسعه که قبلاً از قحطی و گرسنگی رنج می‌برند اکنون می‌توانند نیازهای غذایی خود را براورده کنند.

آسیای مرکزی و شرقی، آمریکای لاتین و کارائیب همگی در ریشه‌کن کردن گرسنگی شدید، پیشرفت چشمگیری داشته‌اند. متاسفانه، گرسنگی شدید و سوء‌تعذیه همچنان مانع بزرگی برای توسعه در بسیاری از کشورهای است.

تخمين زده می‌شود که ۸۲۱ میلیون نفر از سال ۲۰۱۷ دچار سوء‌تعذیه مزمن می‌باشند که اغلب نتیجه مستقیم تخریب محیط‌زیست، خشکسالی و از بین رفتن تنوع زیستی است.

بیش از ۹۰ میلیون کودک زیر ۵ سال دارای خطر کمبود وزن هستند.

به نظر می‌رسد سوء‌تعذیه و نامنی شدید غذایی تقریباً در تمام مناطق آفریقا و همچنین آمریکای جنوبی



پیشرفت‌ها چه در داخل کشور و چه بین کشورها نابرابر بوده است. ۳۱ سال فاصله بین کشورهایی که کمترین و بیشترین امید به زندگی را دارند، وجود دارد و درحالی که برخی از کشورها دستاوردهای چشمگیر و موثری داشته‌اند، میانگین‌های ملی پنهان می‌کنند که بسیاری از کشورها عقب‌مانده‌اند. رویکردهای چندبخشی، مبتنی بر حقوق و حساس به جنسیت برای رفع نابرابری‌ها و ایجاد سلامتی برای همه ضروری است.



کودکان در فقیرترین خانوارها چهار برابر بیشتر از خانواده‌های ثروتمند در خارج از مدرسه هستند. اختلافات بین مناطق روستایی و شهری نیز همچنان زیاد است. دستیابی به آموزش فراگیر و با کیفیت برای همه، این عقیده را تایید می‌کند که آموزش یکی از قدرتمندترین و اثبات‌شده‌ترین وسایل توسعه پایدار است. این هدف تضمین می‌کند که تمام دختران و پسران تحصیلات ابتدایی و متوسطه را یک‌گان را تا سال ۲۰۳۰ به انجام می‌رسانند. این هدف همچنین دسترسی برابر و مساوی به آموزش حرفه‌ای و مقرن به صرفه را با ازین‌بردن اختلافات جنسی و ثروت و دستیابی جهانی به یک آموزش عالی با کیفیت ایجاد می‌کند.

## هدف سوم: سلامتی و تندرستی

ما بزرگ‌ترین پیشرفت را در برابر چندین علت اصلی مرگ و بیماری داشته‌ایم. امید به زندگی به طور چشمگیری افزایش یافته است، میزان مرگ و میر مادران و نوزادان کاهش یافته است، ما روند بیماری HIV را تغییر داده‌ایم و مرگ ناشی از بیماری مalaria را به نصف کاهش داده‌ایم.

سلامتی برای توسعه پایدار ضروری است و دستور کار ۲۰۳۰ بازتاب پیچیدگی و بهم‌پیوستگی این دو است. گسترش نابرابری‌های اقتصادی و اجتماعی، شهرنشینی سریع، تهدیدهای آب و هوایی و محیط‌زیستی، تداوم بار مسئولیت HIV و سایر بیماری‌های عفونی و چالش‌های نوظهور ماند بیماری‌های غیرواگیر را در نظر می‌گیرد.

پوشش بهداشتی جهانی، برای رسیدن به هدف SDGs گنجانده نشده، از جمله مقاومت ضد میکروبی، نیز خواستار اقدام هستند. اما دنیا برای دستیابی به اهداف SDGs مربوط به سلامتی خارج از مسیر است.

## هدف چهارم: آموزش با کیفیت

از سال ۲۰۰۰، پیشرفت زیادی در دستیابی به اهداف آموزش ابتدایی جهانی صورت گرفته است. نرخ کل ثبت‌نام در مناطق در حال توسعه در سال ۲۰۱۵ به ۹۱ درصد رسیده است و تعداد کودکان خارج از مدرسه در سراسر جهان تقریباً به نصف کاهش یافته است.

همچنین میزان باسوادی به طور چشمگیری افزایش یافته است و دختران بیشتری نسبت به گذشته در مدرسه تحصیل می‌کنند. اینها همه موفقیت‌های قابل توجهی می‌باشد.

پیشرفت نیز در برخی مناطق در حال توسعه به دلیل سطح بالای فقر، درگیری‌های مسلحانه و سایر موارد اضطراری دشوار بوده است. در آسیای غربی و آفریقای شمالی، درگیری‌های مسلحانه مداوم، تعداد کودکان خارج از مدرسه را افزایش داده است. این یک‌روند نگران‌کننده است.

در حالی که کشورهای جنوب صحرای آفریقا بیشترین پیشرفت را در زمینه ثبت‌نام مدارس ابتدایی در میان تمام مناطق در حال توسعه دانسته است - از ۵۲ درصد در سال ۱۹۹۰ تا ۷۸ درصد در سال ۲۰۱۲ - اختلاف زیادی همچنان وجود دارد.

## هدف پنجم: برابری جنسیتی



5 GENDER EQUALITY



و بلایا، همچون درگیری و مهاجرت، تاثیر نامتناسبی بر زنان و کودکان دارند. حق داشتن زمین و مالکیت برابر زنان، بهداشت و سلامت جنسی و تولید مثل و فناوری و اینترنت، بسیار حیاتی است. امروز تعداد زنان در ادارات دولتی بیشتر از گذشته است، اما تشویق بیشتر به رهبری زنان، به دستیابی به برابری جنسیتی کمک می‌کند.

پایان دادن به همه تبعیض‌ها علیه زنان و دختران نه تنها یک حق اساسی بشر است، بلکه برای آینده پایدار هم بسیار مهم است. ثابت شده است که توامندسازی زنان و دختران به رشد و توسعه اقتصادی کمک می‌کند. UNDP برابری جنسی را در کار خود مرکزیت داده و در ۲۰ سال گذشته پیشرفت چشمگیری داشته‌ایم.

در حال حاضر تعداد دختران در مدرسه در مقایسه با ۱۵ سال قبل بیشتر است و بیشتر مناطق در آموزش ابتدایی به برابری جنسیتی رسیده‌اند. اما اگرچه زنان بیش از هر زمان دیگری در بازار کار حضور دارند، اما هنوز هم در برخی مناطق نابرابری‌های بزرگی وجود دارد، به طوری که زنان به طور سیستماتیک از حقوق کار مشابه مردان محروم هستند.

خشونت جنسی، استثمار، تقسیم نابرابر، مراقبت‌های بی‌مزد، کارهای خانگی و تبعیض در اداره‌های دولتی همگی از موانع بزرگ باقی‌مانده‌اند. تغییرات آب و هوایی

## هدف ششم: آب تمیز و بهداشت مناسب

کمبود آب بیش از ۴۰ درصد مردم را تحت تاثیر قرار داده است، پیش‌بینی می‌شود با افزایش دما، این میزان نگران‌کننده باشد.

گرچه ۲/۱ میلیارد نفر در سال ۱۹۹۰ وضعیت بهداشت آب آنها بهبود یافته است، اما کاهش امکانات آب آشامیدنی بر تمام قاره‌ها تاثیر می‌گذارد. بیشتر و بیشتر کشورها تنش آبی را تجربه می‌کنند و افزایش خشکسالی و بیابان‌زدایی این روند را بدتر می‌کند. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ حداقل از هر چهار نفر دیچار کمبود مکرر آب می‌شود.

آب آشامیدنی بی‌خطر و مقرون‌به‌صرفه برای همه تا سال ۲۰۳۰، مستلزم سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های مناسب، ارائه امکانات بهداشتی و تشویق بهداشت است. حفاظت و بازیابی اکوسیستم‌های مربوط به آب ضروری است. اطمینان جهانی برای دستیابی بیش از ۸۰۰ میلیون نفر به آب آشامیدنی و مقرون‌به‌صرفه که فاقد خدمات پایه اساسی‌اند وجود دارد و این روند



6 CLEAN WATER AND SANITATION



برای دسترسی به خدمات و ایمنی برای بیش از دو میلیارد نفر در حال ارتقاء است. در سال ۲۰۱۵، ۴/۵ میلیارد نفر فاقد خدمات بهداشتی مدیریت شده سالم و ایمن هستند (حتی دفع بهداشتی مدفوع) و ۲/۳ میلیارد نفر حتی فاقد بهداشت عمومی‌اند.

پوشیده  
پذیر

سازمان  
سازمان  
سازمان

www.toseesabz.ir

## هدف هفتم: انرژی مقرون به صرفه و پاک



7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



موجب ترغیب رشد و پیشرفت شده و به محیط‌زیست کمک می‌کند.

بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۰۰، تعداد افراد دارای برق از ۷۸ به ۹۰ درصد افزایش یافته است و تعداد افراد بدون برق به ۷۸۹ میلیون نفر رسیده است. با این حال ادامه رشد جمعیت، تقاضا برای انرژی ارزان افزایش خواهد یافت و اقتصادی متکی به سوخت‌های فسیلی تغییرات فاحشی را در آب و هوای ایجاد می‌کند. سرمایه‌گذاری در انرژی خورشیدی، بادی، حرارتی، بهبود بهره‌وری انرژی و اطمینان از دسترسی همه به انرژی امری ضروری و حیاتی است اگر ما بخواهیم به SDGs تا سال ۲۰۳۰ دست یابیم.

گسترش زیرساخت‌ها و بهروزرسانی فناوری برای تامین انرژی پاک و کارآمدتر در همه کشورها،

## هدف هشتم: کار مناسب و رشد اقتصادی



8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH



اهداف، هدف، دستیابی به اشتغال کامل و مولد و کار مناسب و معقول، برای همه زنان و مردان تا سال ۲۰۳۰ است.

طی ۲۵ سال گذشته، علی‌رغم تاثیر ماندگار بحران اقتصادی و رکورد جهانی سال ۲۰۰۸، تعداد کارگرانی که در فقر شدید زندگی می‌کنند به طور چشمگیری کاهش یافته است. در کشورهای در حال توسعه، طبقه متوسط اکنون بیش از ۳۴ درصد از کل اشتغال را تشکیل می‌دهد – که این رقم بین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۵ تقریباً سه برابر شده است.

اگرچه اقتصاد جهانی به بهبود خود ادامه می‌دهد، ما شاهد رشد کننده‌تر، گسترش نابرابری‌ها و شغل‌های کافی برای همگام شدن با نیروی کار رو به رشد نیستیم. طبق اعلام سازمان بین‌المللی کار، بیش از ۲۰۴ میلیون نفر در سال ۲۰۱۵ بیکار بوده‌اند.

SDGs رشد پایدار اقتصادی، سطح بالاتری از بهره‌وری و نوآوری در فن آوری را تقویت می‌کند. تشویق به کارآفرینی و ایجاد شغل و همچنین اقدامات موثر برای ریشه‌کن کار اجباری، بردهداری و قاچاق انسان در این امر مهم است. با درنظر گرفتن این

## هدف نهم: صنعت، نوآوری و زیرساخت‌ها

9 INDUSTRY, INNOVATION  
AND INFRASTRUCTURE



هستند. ازین‌بردن شکاف دیجیتالی برای اطمینان از دسترسی برابر به اطلاعات و دانش و همچنین تقویت نوآوری و کارآفرینی بسیار مهم است.

سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و نوآوری‌ها محرک‌های اصلی رشد و توسعه اقتصادی هستند. با بیش از نیمی از جمعیت جهان که در حال حاضر در شهرها زندگی می‌کنند، حمل و نقل انبوه و انرژی‌های تجدیدپذیر و رشد صنایع جدید و فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

پیشرفت فناوری همچنین یافتن راه حل‌های پایدار برای چالش‌های اقتصادی و زیست‌محیطی از جمله تامین مشاغل جدید و ارتقاء بهره‌وری انرژی بسیار کلیدی است. ارتقاء صنایع پایدار و سرمایه‌گذاری در تحقیقات علمی و نوآوری، همه از راه‌های مهم تسهیل توسعه پایدار است.

بیش از ۴ میلیارد نفر هنوز به اینترنت دسترسی ندارند و ۹۰ درصد آنها از کشورهای در حال توسعه

## هدف دهم: کاهش نابرابری‌ها

10 REDUCED  
INEQUALITIES



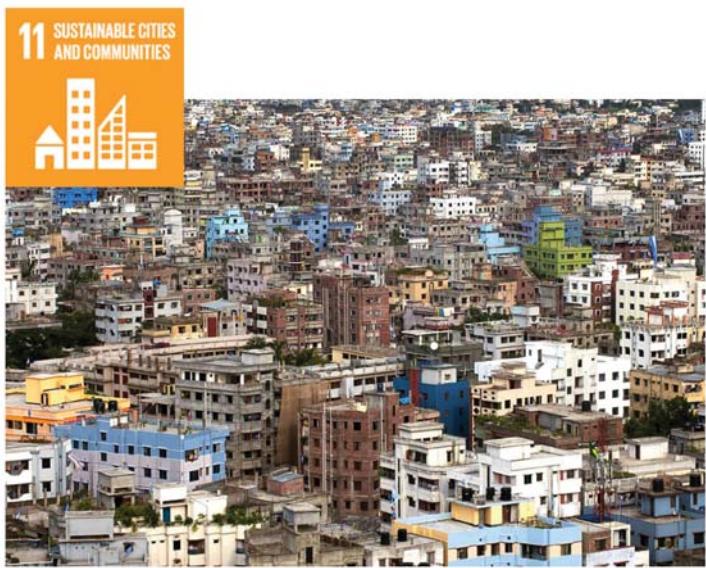
مستقیم خارجی به مناطقی است که بیشترین نیاز را دارند. تسهیل در پویایی و تحرک افراد و مهاجرت ایمن، همچنین در گسترش اختلاف طبقاتی امری کلیدی و مهم است.

نابرابری درآمدی در حال افزایش است - ۱۰ درصد افراد ثروتمند، ۴۰ درصد درآمد جهانی را دارا هستند درحالی که ۱۰ درصد افراد فقیر فقط بین ۲ تا ۷ درصد درآمد را دارا هستند.

اگر نابرابری رشد جمعیت در کشورهای در حال توسعه را در نظر بگیریم، حدود ۱۱ درصد افزایش داشته است. نابرابری در دهه‌های اخیر تقریباً در همه‌جا افزایش یافته است، اما با سرعت‌های متفاوت. این نرخ در اروپا کمترین و در خاورمیانه بالاترین است.

این اختلافات در حال گسترش نیاز به سیاست‌های صحیح برای توانمندسازی افراد کم‌درآمد و ارتقاء مشکلات اقتصادی همه افراد صرف‌نظر از جنس، نژاد و قومیت دارد. نابرابری درآمد به راه حل‌های جهانی نیاز دارد. این شامل بهبود تنظیم و نظارت بر بازارهای مالی و موسسات، تشویق کمک به توسعه و سرمایه‌گذاری

## هدف یازدهم: شهرها و جوامع پایدار



عمومی سبز و بهبود برنامه‌ریزی و مدیریت شهری به روش‌های مشارکتی و فراگیر است.

بیش از نیمی از ما در شهرها زندگی می‌کنیم.

تا سال ۲۰۵۰، دو سوم کل بشریت - ۶/۵ میلیارد نفر - شهرنشین خواهند شد. بدون ایجاد تغییر اساسی در نحوه ساخت و مدیریت فضاهای شهری، نمی‌توان به توسعه پایدار دست یافت. رشد سریع شهرها - در نتیجه افزایش جمعیت و مهاجرت روزافزون - منجر به رونق بزرگ شهرها، به ویژه در کشورهای در حال توسعه شده و زاغه‌نشین‌ها در حال تبدیل شدن به یکی از ویژگی‌های بارز زندگی شهری هستند.

پایدار ساختن شهرها به معنای ایجاد کار و فرصت‌های شغلی، مسکن ایمن و مقرون به صرفه و ایجاد جوامع و اقتصادهای مقاوم است. این شامل سرمایه‌گذاری در حمل و نقل عمومی، ایجاد فضاهای

## هدف دوازدهم: مصرف و تولید مسئولانه



خرده‌فروش و مصرف‌کننده نیز برای ایجاد زنجیره‌های تولید و تامین موثر بسیار مهم است. این می‌تواند به امنیت غذایی کمک کند و ما را به سمت اقتصاد با بهره‌وری بیشتر سوق دهد.

دستیابی به رشد اقتصادی و توسعه پایدار مستلزم آن است که با تغییر در تولید و مصرف کالاهای و منابع، به سرعت اثر زیست‌محیطی خود را کاهش می‌دهیم. کشاورزی بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب در سراسر جهان است و اکنون سیستم آبیاری نزدیک به ۷۰ درصد از کل آب شیرین را برای استفاده انسان به کار می‌برد. مدیریت کارآمد منابع طبیعی مشترک و نحوه دفع آلاینده‌ها و زباله‌های سمی، اهداف مهمی برای رسیدن به این مقصود هستند.

تشویق صنایع، مشاغل و مصرف‌کنندگان برای بازیافت و کاهش ضایعات به همان اندازه مهم است، همچنین حمایت از کشورهای در حال توسعه برای حرکت به سمت الگوهای پایدار مصرف تا سال ۲۰۳۰. سهم بزرگی از جمعیت جهان هنوز از دستیابی به نیازهای اصلی و اساسی خود بسیار دور هستند. به نصف رساندن سرانه پسماند غذایی جهانی در سطح



### اهداف SDGs نیز مستقیماً سهیم خواهد بود.

این اقدامات همچنین باید همگام و همزمان با تلاش برای بهبود میزان خطر بالای، مدیریت پایدار منابع طبیعی و امنیت انسانی در استراتژی‌های توسعه ملی باشد. این هنوز امکان‌پذیر است که با اراده سیاسی قوی، افزایش سرمایه‌گذاری و استفاده از فناوری موجود، افزایش دمای متوسط جهانی را به دو درجه بیشتر از سطح قبل از صنعتی شدن، با هدف  $1/5$  درجه سانتیگراد محدود کرد. اما این امر مستلزم اقدام جمعی فوری و بلندپروازانه است.



هدف SDGs مدیریت پایدار و حفاظت از اکوسیستم‌های دریایی و ساحلی در برابر آلدگی و همچنین رفع اثرات اسیدی شدن اقیانوس‌هاست. افزایش حفاظت و استفاده پایدار از منابع مبتنی بر اقیانوس از طریق قوانین بین‌المللی همچنین به کاهش برخی از چالش‌های پیش روی اقیانوس‌ها کمک خواهد کرد.

### هدف سیزدهم: اقدام اقلیمی

هیچ کشوری وجود ندارد که تاثیرات شدید تغییر اقلیم را تجربه نکند.

میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بیش از  $50$  درصد بیشتر از سال  $1990$  است. گرم شدن کره زمین باعث ایجاد تغییرات طولانی مدت در سیستم آب‌وهوای مامی شود که در صورت عدم اقدام به عواقب برگشت‌ناپذیری تهدید می‌کند.

متوجه سالانه خسارات اقتصادی ناشی از بلایای مربوط به آب‌وهوا به صدها میلیارد دلار می‌رسد. این به تاثیر انسانی بلایای ژئوفیزیکی که  $91$  درصد مربوط به آب‌وهواست اشاره‌ای نکرده است و بین سال‌های  $1998$  تا  $2017$   $1/3$  میلیون نفر کشته و  $4/4$  میلیارد نفر مجروح گشته‌اند.

این هدف به منظور دستیابی به  $100$  میلیارد دلار آمریکا سالانه تا سال  $2020$  برای رفع نیازهای کشورهای در حال توسعه جهت سازگاری با تغییرات آب‌وهوا و سرمایه‌گذاری در توسعه کم – کربن می‌باشد. حمایت از مناطق آسیب‌پذیر، نه تنها در هدف سیزدهم بلکه در سایر

### هدف چهاردهم: زندگی زیر آب

اقیانوس‌های جهان – دما، شیمی، جریان و زندگی آنها – سیستم‌های جهانی را هدایت می‌کنند که زمین را برای بشر قابل سکونت کنند. چگونگی مدیریت این منابع حیاتی برای کل بشریت و متعادل کردن تاثیرات تغییرات آب‌وهوای ضروری است.

امرار معاش بیش از سه میلیارد نفر به تنوع زیستی دریایی و ساحلی بستگی دارد. با این حال، امروزه شاهد بهره‌برداری بیش از اندازه  $30$  درصد از ذخایر ماهی جهان هستیم که آنها می‌توانند با تولید محصولات پایدار به سطحی پایین‌تر از این دست یابند.

همچنین اقیانوس‌ها حدود  $30$  درصد دی‌اسید کردن تولید شده توسط انسان را جذب می‌کنند و از ابتدای انقلاب صنعتی شاهد افزایش  $26$  درصدی اسیدی شدن اقیانوس‌ها هستیم. آلدگی‌های دریایی که اکثریت قریب به اتفاق آن از منابع زمینی ناشی می‌شود، در حال رسیدن به سطوح نگران‌کننده‌ای است که به طور میانگین حدود  $13000$  قطعه پلاستیکی در هر کیلومتر مربع اقیانوس یافت می‌شود.

## هدف پانزدهم: زندگی در خشکی



ایجاد نامنی، دامن زدن به درگیری‌ها و تغذیه فساد می‌شود. برای کاهش تلفات زیستگاه‌های طبیعی و تنوع زیستی که بخشی از میراث مشترک ما هستند و از امنیت جهانی آب و غذا، کاهش و سازگاری تغییرات آب و هوایی و صلح و امنیت حمایت می‌کنند باید اقدام فوری صورت بگیرد.

زندگی بشر به اندازه اقیانوس برای تغذیه و امراض معاشر به زمین وابسته است. زندگی گیاهان ۸۰ درصد از رژیم غذایی انسان را تأمین می‌کند و ما به کشاورزی به عنوان یک منبع اقتصادی مهم اعتقاد داریم. جنگل‌ها ۳۰ درصد از سطح زمین را پوشش می‌دهند، زیستگاه‌های حیاتی را برای میلیون‌ها گونه و منابع مهم آب و هوایی پاک فراهم می‌کنند و همچنین برای مبارزه با تغییرات آب و هوایی بسیار مهم هستند. هر ساله، ۱۳ میلیون هکتار جنگل از بین می‌رود، در حالی که تخریب مداوم مناطق خشک باعث بیابانی شدن ۳/۶ میلیارد هکتار شده است که به طور نامناسبی جوامع فقیر را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در حالی که ۱۵ درصد از زمین محافظت می‌شود اما تنوع زیستی هنوز در معرض خطر است. تقریباً ۷۰۰۰ گونه جانوری و گیاهی تجارت غیرقانونی شده‌اند. قاچاق حیات وحش نه تنها باعث فرسایش تنوع زیستی می‌شود، بلکه باعث

## هدف شانزدهم: صلح، عدالت و موسسات قوی

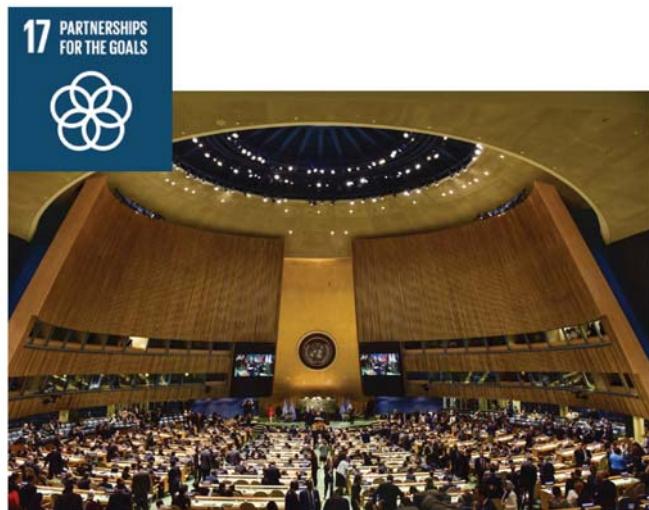


درگیری‌ها و نامنی‌های است. ترویج حاکمیت قانون و حقوق بشر و تقویت مشارکت کشورهای در حال توسعه در نهادهای حاکمیت جهانی، کلید این روند است.

ما نمی‌توانیم بدون صلح، ثبات، حقوق بشر و یک حاکمیت موثر مبنی بر قانون، به توسعه پایدار امیدوار باشیم. در عین حال، جهان ما به طور فزاینده‌ای تقسیم شده است. بعضی از مناطق از صلح، امنیت و رفاه برخوردارند، در حالی که مناطق دیگر در چرخه‌های به‌ظاهر بی‌پایان درگیری و خشونت قرار می‌گیرند. این امر اجتناب ناپذیر نیست و باید به آن توجه شود. خشونت مسلحه و نامنی تاثیر مخربی بر توسعه کشور دارد، رشد اقتصادی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و اغلب منجر به گلایه‌های نسل‌های اخیر می‌شود. خشونت جنسی، جرم، استثمار و شکنجه نیز در مواردی که درگیری وجود دارد یا هیچ قانونی وجود ندارد، رایج است و کشورها باید برای محافظت از افرادی که بیشتر در معرض خطر هستند تدابیری در نظر بگیرند.

هدف SDGs کاهش چشمگیر انواع خشونت‌ها و همکاری با دولت‌ها و جوامع برای پایان دادن به

## هدف هفدهم: مشارکت برای اهداف



این اهداف به منظور بالا بردن همکاری‌های شمال - جنوب و جنوب - جنوب با حمایت از برنامه‌های ملی برای دستیابی به همه اهداف است. ارتقاء تجارت بین‌الملل و کمک به کشورهای در حال توسعه برای افزایش صادرات‌شان، همه بخشی از دستیابی به یک سیستم تجارت جهانی مبتنی بر قوانین عادلانه و منصفانه و باز همراه با سود همگانی است.

SDGs ها تنها با مشارکت و همکاری قوی جهانی قابل تحقق هستند. کمک رسمی توسعه در ۱۴۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۷ ثابت اما پایین‌تر از هدف بوده است. در حالی که بحران‌های بشر ناشی از درگیری‌ها یا بلایای طبیعی است همچنان خواستار منابع مالی و کمک بیشتری هستند. بسیاری از کشورها برای تشویق به تجارت و رشد به کمک رسمی توسعه نیز نیاز دارند. جهان بیش از هر زمان دیگری به هم پیوسته است.

بهبود دسترسی به فناوری و دانش راهی مهم برای به اشتراک گذاشتن ایده‌ها و پرورش نوآوری‌هاست. هماهنگی سیاست‌ها برای کمک به کشورهای در حال توسعه جهت مدیریت بدھی‌های خود و همچنین ارتقاء سرمایه‌گذاری برای حداقل توسعه‌یافته‌ها، برای رشد و توسعه پایدار حیاتی است.

رسانه تخصصی **توسعه پایدار** با رویکرد حفظ محیط زیست و آگو سیستم بهینه سازی مصرف آب و انرژی و توسعه انرژی‌های پاک در ایران

آخرین اخبار، محیط‌زیست، انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه پایدار در [www.toseesabz.ir](http://www.toseesabz.ir)

Email: [tosehsabz.magazine@gmail.com](mailto:tosehsabz.magazine@gmail.com) | تلفن تماس: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱ | شماره تماس: ۰۹۰۲۶۴۰۹۶۱۲

جهت ارسال مقاله، خبر، گزارش و سفارش آنلاین: [www.toseesabz.ir](http://www.toseesabz.ir)

ماردرشبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:

tosesabz tosesabz tosesabz tosesabz

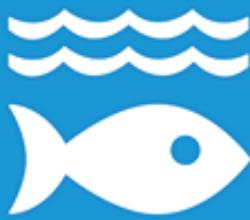
**SabzRasaneh.ir**

مازادر شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:



پایگاه خبری **سپریزسانه**

## 14 LIFE BELOW WATER



## 15 LIFE ON LAND



# حیات و حش بخش جدایی ناپذیر توسعه پایدار

حیات و حش به عنوان بخشی از موجودی محیط‌زیست هر کشور نقش و جایگاه بالایی در آینده توسعه پایدار و در خور آن کشور دارند؛ بنابراین توجه به مدیریت صحیح این منابع محیط‌زیستی در سطح کشور بر مبنای اصول و روش‌های علمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

ارزش‌های فرهنگی، احساسی و روحی روانی هستند. به تبع نابودی گونه‌ها باعث افت کیفیت زندگی ما و امنیت پایه اقتصادی می‌شوند. بر اساس تحقیقات منابع زیست‌شناسی برای اقتصاد جوامع انسانی و توسعه اجتماعی آن‌ها بسیار حیاتی هستند. منابع زیستی یک سرمایه جهانی بالارزش بسیار زیاد برای نسل حال و آتی است. منابع زیستی شامل تمام غذاهای ما، بسیاری از داروهای، فیبرهای طبیعی، چوب و الوار است. ارزش سالانه این منابع بیش از میلیاردها دلار است. علاوه بر آن خدمات زیست‌بوم‌ها را نیز باید اضافه نمود. این خدمات که در ۲۴ گروه طبقه‌بندی می‌شوند فرایندها یا عملکردهای زیست‌شناسی هستند که به صورت مجانی و بدون هزینه توسط موجودات زنده برای ما فراهم می‌گردد که از جمله می‌توان به تولید اکسیژن توسط گیاهان، تنظیم اقلیم، چرخه مواد غذایی و کنترل طبیعی آفات و بیماری‌ها اشاره نمود.

در سطح جهان، میلیون‌ها نفر به استفاده از گونه‌های حیات و حش از جمله گیاهان، حیوانات و قارچ‌ها وابستگی دارند. استفاده از گونه‌های حیات و حش بسیاری از معیشت‌ها و اقتصادهای محلی را پشتیبانی می‌کنند و از نظر تفرجی، فرهنگی و معنوی حائز اهمیت هستند. حفاظت از منابع حیات و حش تجدیدپذیر بسیار مهم و از طریق استفاده پایدار قابل دستیابی است.

از بین رفتن و تخریب زیستگاه‌ها بزرگ‌ترین تهدید برای جمیعت گونه‌های حیات و حش در سطح جهان است. نابودی حیات و حش یکی از فجایع یا بحران‌های تأثیرگذاری است که عمدتاً به علت نتایج مستقیم و غیرمستقیم فعالیت‌های انسانی است. عدم مدیریت این بحران فرصت‌های اقتصادی متعدد و سلامت لازم را از جوامع انسانی خواهد گرفت.

منبع: ایسنا

قرن ۲۱ در حالی آغاز شده است که جهان تغییرات بسیاری را تجربه می‌کند. در طول سال‌های اخیر، جمیعت جهان چندبرابر شده است، تکنولوژی‌ها کارآمدتر و بهنوعی مخرب‌تر شده‌اند و تاثیر انسان بر محیط در قالب تغییرات آب‌وهوا، تخریب منابع، آلودگی‌ها و پسماندها و حتی تخریب لایه ازن کاملاً محسوس است. ارتباط پویای بین گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها و محیط، اکوسیستم‌های متنوع زیستی را شکل داده است تا مشابه واحدهای عملیاتی، نیازهای اولیه حیات را تامین و به علاوه به عنوان سپری در برابر بلایای طبیعی و بیماری‌ها عمل نمایند و شالوده اساسی حیات و بقای انسان را استحکام بخشدند.

به جرات می‌توان گفت که تقریباً هیچ زیستگاه یا اکوسیستم طبیعی در سطح زمین وجود ندارد که لاقل انداکی دستخوش تغییر نگردیده باشد. این تحولات که همگی زاییده فعالیت‌های بشری است، اگرچه از دیرباز آغاز شده است ولی هیچ‌گاه به‌اندازه چند دهه اخیر در کانون توجه نگرانی‌های مجامع بشری قرار نگرفته است.

تمام جوامع به گونه‌ای وابسته به ثروت‌های محیط‌زیست خود هستند، زیستگاه‌ها و حیات و حش به عنوان بخشی از موجودی محیط‌زیست هر کشور نقش و جایگاه بالایی در آینده توسعه پایدار و در خور آن کشور دارند؛ بنابراین توجه به مدیریت صحیح این منابع محیط‌زیستی در سطح کشور بر مبنای اصول و روش‌های علمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

گونه‌های مختلف حیات و حش خدمات زیادی فراهم می‌سازند، آن‌ها نه تنها به عنوان غذا، سوخت، لباس و دارو برای ما هستند بلکه به عنوان تصفیه‌کننده آب، جلوگیری کننده از فرسایش خاک، تنظیم اقلیم، گردافشانی گیاهان زراعی برای ما فایده می‌رسانند. آن‌ها همچنین منبع بسیار حیاتی فعالیت‌های اقتصادی بوده و دارای



## تلاش امارات در ایجاد پایدارترین شهر هوشمند جهان توسعه بزرگ‌ترین نیروگاه تبدیل پسماند به انرژی

اتخاذ تکنیک‌های تبدیل پسماندها به انرژی در امارات، در جهت تحقق دستیابی به انرژی پاک و اهداف توسعه پایدار در آینده است که در صورت موفقیت، سایر کشورها می‌توانند از روش‌های حفاظت از محیط‌زیست این کشور الگوی‌داری کنند.

از آتش‌سوزی‌های شدید گرفته تا بالا آمدن سطح دریا، همگی پیامدهای تغییرات اقلیمی و آب‌وهوا هستند که هر روز آشکار‌تر می‌شوند.

سیاست‌گذاران و دانشمندان اکنون در حال چگونگی کاهش سرعت تغییرات آب‌وهوا بی‌یاری هستند و در این کشمکش، انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک روش کاهش معتبر پدیدار شده است.

تحقیقات نشان داده که انرژی‌های تجدیدپذیر مزایای بی‌شماری از جمله کاهش گازهای گلخانه‌ای و کاهش آلودگی هوا را به همراه دارد.

در نتیجه، دولت‌های سراسر جهان در تلاش‌اند تا فناوری‌ها و استراتژی‌هایی را ترکیب کنند که انرژی‌های تجدیدپذیر را در خود جای دهند. امارات متحده عربی یکی از این کشورها است. طی چند سال گذشته، این کشور از زباله‌ها و پسماندهای زیادی در جهت راه‌اندازی نیروگاه‌های انرژی استفاده کرده است.

این نیروگاه‌ها مواد پر انرژی مانند کاغذ، پلاستیک، ضایعات حیاط‌های منازل و محصولات چوبی را که معمولاً در زباله‌ها یافت می‌شوند، را در جهت تولید برق یا گرمایش می‌سوزانند.

امارات متحده عربی نخستین نیروگاه هسته‌ای جهان عرب را حداقل نیمی از انرژی موردنیاز خود از منابع انرژی پاک تا سال ۲۰۵۰ است.

البته، چشم‌انداز ۲۰۲۱ دولت امارات، هدایت زباله‌ها از محل دفن آن‌ها تا میزان ۷۵ درصد را تا پایان سال ۲۰۲۱ شامل می‌شود.

برای دستیابی به این اهداف، این کشور سرمایه‌گذاری چشمگیری در راه‌اندازی تلاش‌های انرژی پاک در سراسر خود، از جمله پروژه‌های خورشیدی، بادی، هسته‌ای و تبدیل پسماندها به انرژی کرده است.

نیروگاه‌های تبدیل زباله به انرژی نسبت به پروژه‌های بادی و خورشیدی، به عنوان منابع انرژی پایدارتری در نظر گرفته می‌شوند، زیرا دو مورد اخیر برای دستیابی موفقیت خود به شرایط آب‌وهوا بستگی دارند.

بر همین اساس، دولت نیروگاه‌های تبدیل زباله به انرژی را

امارات متحده عربی نخستین نیروگاه هسته‌ای جهان عرب را به شبکه این کشور را در سال گذشته متصل و عرضه برق را آغاز نموده است. دولت انتظار دارد پس از راه‌اندازی کامل، این نیروگاه

۶/۵ گیگاوات (حدود یک‌پنجم از ظرفیت تولید نصب شده فعلی در کشور) تولید نماید.

با ادامه طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی برای اجرایی کردن این پلن توسط کشورهای حوزه خلیج‌فارس، این امر موجب افزایش حفاظت از محیط‌زیست و پایداری در امارات، ایجاد تنوع در سوخت، تقویت امنیت انرژی، کاهش نشت نفت و سوخت وارداتی می‌شود.

در صورت موفقیت، برنامه امارات متحده عربی، به ویژه تلاش‌های آن در دبی، می‌تواند به عنوان الگویی برای سایر کشورهای منطقه باشد.

توسعه و گسترش منابع انرژی پاک یکی از مولفه‌های مهم

ما به دنبال بهترین شرکا برای توسعه پروژه و پشتیبانی از این استراتژی بلندپروازانه و قابل توجه هستیم.

نیروگاه تبدیل پسمند به انرژی (WtE)، ظرفیت پردازشی بین ۶۰ هزار تا ۹۰۰ هزار تن زباله در سال را دارد و برق کافی برای تأمین انرژی ۲۲۵۰۰ خانوار امارات را تامین می‌کند و آن را به یکی از بزرگ‌ترین امکانات در منطقه تبدیل کرده است.

علاوه بر این، انتظار می‌رود که در نیروگاه تبدیل پسمند به انرژی، انتشار CO<sub>2</sub> تا ۱.۵ میلیون تن در سال کاهش یابد. این نیروگاه همچنین، مرکز معیار پروژه‌های WtE در منطقه خواهد بود که نه تنها از نظر مقیاس بلکه از نظر کارایی و مزایای زیست‌محیطی، اطمینان حاصل خواهد کرد که ۷۵ درصد پسمندی‌های جامد شهری را از محل دفن زباله دور خواهد کرد.

این پروژه شامل تأمین مالی، ساخت، بهره‌برداری و نگهداری نیروگاه WtE خواهد بود که از فناوری پیشرفته رنده متحرک برای تبدیل ضایعات جامد شهری به برق از طریق یک مجموعه مولد توربین بخار با بازده بالا استفاده خواهد کرد. در ماه دسامبر، خانه تجارت و اقتصاد ژاپن به نام ایتوچو Itochu و شرکت مهندسی ژاپنی هیتاچی زوزن Hitachi Zosen طرحی را برای ساخت و بهره‌برداری از نیروگاه ۲۰۰ مگاواتی تبدیل پسمندی‌ها به انرژی در دبی به پایان رساندند.

هزینه تأسیسات برنامه‌ریزی شده تقریباً ۱.۱۶ میلیارد دلار خواهد بود و قرار است که برق ۱۴۰ هزار خانوار را تامین کند. همچنین، روزانه شش هزار تن زباله با ظرفیت سالانه نیمی از زباله‌های شهر یا ۱.۹ میلیون تن را تفکیک و پردازش خواهد کرد و بازده حدود ۳۰ درصد، بالاترین میزان برای این نوع تأسیسات در جهان به شمار می‌رود.

در حالی که سهم سرمایه‌گذاری ایتوچو در این پروژه ۲۰ درصد و هیتاچی زوزن اینووا، شرکت تابعه سوئیس هیتاچی زوزن ۱۰ درصد است، پیش‌بینی می‌شود که این تأسیسات در سال ۲۰۲۴ آغاز به کار کند.

خاورمیانه یکی از برترین مناطق تولیدکننده نفت در جهان است و کشورهایی مانند امارات متحده عربی برای دهه‌ها به انرژی طبیعی و گاز ارزان قیمت اعتماد کرده‌اند. حال، تصمیم دولت برای در اولویت قراردادن منابع انرژی پاک، تشخیص اثرات رو به‌رساند و هزینه اقتصادی تغییرات آب و هوایی را نشان می‌دهد.

امارات متحده عربی همچنین مکان اصلی برای گسترش تلاش در جهت تبدیل ضایعات و پسمند به انرژی است، زیرا اکثر زباله‌های خانگی کشور در محل‌های دفن زباله و محل خاک

در سراسر کشور از جمله در ابوظبی، دبی، شارجه و راس الخیمه گسترش داده به طوری که در پایتخت، شرکت ملی انرژی ابوظبی (Tawdeer) و مرکز مدیریت پسمند (Taqa) در حال توسعه تأسیسات ۱۰۰ مگاواتی هستند.

پیش‌بینی می‌شود این نیروگاه برای ۲۰ هزار خانوار در ابوظبی انرژی کافی تولید کند و انتشار دی‌اکسیدکربن را بیش از یک میلیون تن در سال کاهش دهد درحالی که یکی از بزرگ‌ترین تأسیسات اتلاف انرژی در جهان خواهد شد.

دولت امارات همچنین به عنوان بخشی از تلاش‌های خود برای ایجاد پایدارترین و هوشمندترین شهر در جهان، بر توسعه نیروگاه‌های تبدیل ضایعات و پسمندی‌ها به انرژی در دبی تأکید دارد. این شهر پر جنب و جوش همچنین در تلاش است تا سال ۲۰۳۰ به میزان ۲۵ درصد انرژی خود را از منابع تجدیدپذیر و تا سال ۲۰۵۰، برابر با ۷۵ درصد انرژی تولید کند.

بر اساس گزارش شرکت آب و برق امارات EWECA، این شرکت به همراه مرکز مدیریت پسمند، در هفته گذشته، خبر آغاز یک روند مناقصه رقابتی در جهت توسعه یک پروژه انرژی مستقل IPP برای استفاده از زباله به انرژی را منتشر کرده‌اند.

برای اولین مرحله از روند مناقصه، Tadweer و EWECA از توسعه دهنده‌گان این نوع پروژه‌ها دعوت کرده‌اند که علاقه‌مندی خود را تا پایان ۱۱ فوریه ۲۰۲۱ به سایت EWECA ارسال کنند.

نیروگاه پیشنهادی پروژه تبدیل پسمند به انرژی، از طریق مدل IPP موفق ابوظبی، با توافقنامه‌های پروژه طولانی مدت، شامل Tadweer EWECA و IPP خرید برق و تأمین ضایعات از طریق توسعه داده خواهد شد.

توسعه و گسترش منابع انرژی پاک یکی از مولفه‌های مهم طرح‌های اقتصادی امارات برای آینده است که هدف آن تولید حداقل نیمی از انرژی مورد نیاز خود از منابع انرژی پاک تا سال ۲۰۵۰ است.

عثمان آل علی، مدیر ارشد اجرایی شرکت آب و برق امارات، اعلام کرده که تولید پایدار انرژی برای آینده امارات متحده عربی بسیار مهم است، به طوری که EWECA در توسعه پروژه‌های انرژی خورشیدی پیش‌تاز بوده و امارات مفتخر است که نمونه کارهای خود را از جمله پروژه‌های اقتصاد در گردنش مانند تبدیل زباله‌ها به انرژی ارائه کرده است.

این مدیر ارشد می‌گوید: همکاری با Tadweer در جهت توسعه این نیروگاه، یک گام مهم در جهت کاهش قابل توجه زباله به محل دفن زباله، تحریک اقتصاد و کاهش انتشار CO<sub>2</sub> است.

کردن آنها دفع می‌شوند و منبع گسترهای از مواد تولیدی را فراهم می‌کنند.

دولت می‌تواند با سوزاندن این مواد در نیروگاه‌های تولید انرژی از پسماندها، مقدار مواد دفن شده در محل‌های دفن زباله را کاهش دهد که در نتیجه گاز متان را منتشر می‌کند. بر همین اساس، طبق گفته اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده، این فرایند می‌تواند حجم زباله را تقریباً ۸۷ درصد کاهش دهد.

اتخاذ تکنیک‌های تبدیل پسماند به انرژی در جهت تولید برق، از تمایل این کشور برای ایجاد تنوع در منابع انرژی، ازبین بردن اعتماد به تجارت نفت و تقویت امنیت انرژی حمایت می‌کند. کاهش اعتماد به نفت همچنین نیاز به واردات سوخت کمتری خواهد داشت و خطرات نشت نفت را کاهش خواهد داد که به طرز باورنکردنی برای محیط‌زیست خطرناک است.

بنابراین، با توجه به رکورد پایین قیمت‌های اخیر نفت در چند ماه گذشته، ایجاد عدم وابستگی به نفت کشور نیز یک حرکت استراتژیک اقتصادی است. در حالی که کشورهای جهان برای سازگاری و کاهش اثرات تغییرات آب و هوایی تلاش می‌کنند، ابتکاراتی مانند پروژه‌های تبدیل ضایعات به انرژی، موجب حفظ



رسانه تخصصی **توسعه پایدار** با رویداد  
حفظ محیط‌زیست و آکوستیک  
بهینه‌سازی مصرف آب و انرژی  
و توسعه انرژی‌های پاک در ایران

**توسعه سبز**

ماردر شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:

tosesabz tosesabz tosesabz tosesabz

آخرین اخبار، محیط‌زیست، انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه پایدار در

**www.toseesabz.ir**

جهت ارسال مقاله، خبر، گزارش و سفارش آئمه: Email: tosehsabz.magazine@gmail.com

شماره تماس: ۰۹۲۲۶۴۰۶۱۲ - ۰۶۶۵۲۱۲۸۳

تلگرام و اتساب: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱



## چگونه با کودکان درباره بحران تغییرات اقلیمی حرف بزنیم؟

بی‌شک بحران تغییرات آب‌وهوایی، یکی از بزرگ‌ترین معضلات امروز است و اصطلاحاتی مثل "انتشار کربن"، "گازهای گلخانه‌ای" و "انرژی تجدیدپذیر" اغلب به گوشمان می‌خورد اما توجه نداریم که کودکان، شناختی از این مفاهیم ندارند زیرا ممکن است دیدگاهشان در این زمینه کاملاً شکل نگرفته باشد. نسل آینده بی‌شک از وجود بحران تغییرات آب‌وهوایی آگاه است و نام جنبش‌هایی چون "اقدام علیه انقراض" و کنشگران انفرادی مثل "گرتا تونبرگ" که برای آگاهی‌رسانی درباره این معضلات و تغییر اوضاع، مبارزه می‌کنند در خانواده‌ها بر سرزبان‌ها است. اما برای آن که کودکان بتوانند به سیاره ما کمک کنند باید آن‌ها را به اطلاعات لازم مجهز کنیم ولی به وحشت نیندازیم.

کنده - وودرد می‌گوید: زمانی را انتخاب کنید که معمولاً گفت‌وگو برایتان راحت است؛ مثلاً هنگام آشپزی یا پیاده‌روی، نه مثلاً قبل از خواب یا امتحان. او افزود: اگر دیدید زمان انتخابی‌تان مناسب نیست، اصرار نکنید و گفت‌وگو را به وقت دیگری موکول کنید. به توصیه او بهتر است در پایان مکالمه یک فعالیت مفرح انجام شود، مثلاً به گردش در طبیعت بروید.

### دانستن مفاهیم پایه

همه می‌دانیم کودکان در مورد هر موضوعی پر از پرسش هستند پس باید راجع به موضوع علمی و پیچیده بحران تغییرات آب‌وهوایی، مفاهیم پایه را بدانیم، مثلاً:

- گازهای گلخانه‌ای منتشره از منابعی همچون خودروها، هواپیماها، مرکز دفن زیاله و گاوها، باعث گرمایش زمین می‌شوند.
- فعالیت انسان و مصرف سوخت فسیلی از عوامل گرمایش

مکان کنده - وودرد، رواندرمانگر و از گردانندگان تارنمای "روان‌شناس تغییرات آب‌وهوایی" در مصاحبه با نشریه ایندیپندنت می‌گوید: قطعاً چاره کار روی گرداندن از گفت‌وگوهای دشوار نیست. بله، وقتی اضطراب داریم دلمان می‌خواهد رویمان را برگردانیم اما خوشبختانه این بحث، دنیای اطراف ما را پرکرده است. هدفمان در آموزش انکار مغضبل نیست، بلکه تاب آوری در برابر آن است.

بنابراین در ادامه به چند نکته عملی مفید برای آموزش این موضوع به کودکان می‌پردازیم:

### طرح‌کردن موضوع در زمان مناسب

چنین موضوع مهمی را باید زمانی با کودک مطرح کرد که هم وقت خود ما به عنوان بزرگ‌سال و هم وقت کودک آزاد است و حواس‌مان به کار دیگری پر نیست. بدین ترتیب، وقت کافی خواهیم داشت تا گفت‌وگویی معنادار شکل گیرد.



بنا بر یک پژوهش، عادت‌ها تا سن ۹ سالگی در کودکان شکل می‌گیرد. با برداشتن این گام‌های کوچک، نه تنها عادت‌های خوب آینده را در کودکان ایجاد می‌کنیم، بلکه به آنان در ایفای نقش برای محافظت از زمین احساس توانمندی می‌دهیم.

### گوش دادن به دغدغه‌های کودک

گفت و گو درباره بحران تغییرات آب و هوایی می‌تواند سنگین و طاقت‌فرسا باشد. "اضطراب اقلیمی" از موضوعاتی است که توجه روزافزون روان‌شناسان را به خود جلب کرده است اما نمی‌توان و نباید از قرارگرفتن کودکان در معرض این موضوع اجتناب کرد. موضوع بحران آب و هوای در رسانه‌ها و مدرسه مطرح می‌شود و کودکان بالاخره با آن مواجه خواهند شد. پس باید مستقیماً به این موضوع پرداخت تا موجب بروز اضطراب بی مورد در آنان نشود. همچنین باید اطلاعات غلطی را هم که از جاهای دیگری به کودک رسیده است، تصحیح کرد.

کنדי - وودرد می‌گويد اگر ديديد کودک نگران است، به او بگويند مي دانيد ترسيده و نگران و عصباني است. در مورد احساستان صحبت کنيد اما آن را به کودکتان القا نکنيد. او توصيه مي کند که با همدلي، اضطراب کودک را کاهش دهيم. مثلاً مي توان گفت: من هم گاهی نگران زمين مي شوم و بعد تصميم مي گيرم به سهم خودم بيشتر دوچرخه سواري کنم، الگوي مصرف برق را عوض کنم یا كمتر گوشت بخورم.

به گزارش روزنامه اينديپندنت، تارنماي "روان‌شناس تغییرات آب و هوایی" قرار است کتاب "معکوس کردن روند اضطراب آب و هوایی: اقدام پايدار برای حفظ سلامت روان و حفاظت از زمین" را در ژانویه ۲۰۲۲ منتشر کند.

منبع: ايسنا

زمین است.

- وقتی می‌گوییم گرمایش جهانی، منظورمان روند بلندمدت و تدریجی گرم شدن هوا است، اما ممکن است در کوتاه‌مدت، عمدتاً وقوع رویدادهای آب و هوایی شدیدتر و نامعمول‌تر را شاهد باشیم؛ مثلاً بارش برف در تابستان یا وقوع طوفان‌های شدید.

کندي - وودرد می‌گويد: مطالب را دقیق و متناسب با سن کودک در نظر بگیريد اما یادتان باشد برای صحبت‌کردن در مورد بحران آب و هوایی، لازم نیست در این زمینه متخصص باشیم. همیشه می‌توان به کودک گفت: چه سؤال خوبی! بگذر بروم در موردش تحقیق کنم و بعد جوابت را بدهم.

توصیه وی، رجوع به منابع عالی «نشانال جئوگرافیک برای کودکان» و «ناسا» است.

### ملموس توضیح دادن مطلب برای کودک

اسیر مفاهیم علمی بحران تغییرات آب و هوایی نشویم. سعی کنیم بیشتر، اثرات آن بر دنیا اطراف را به کودک نشان دهیم. تحقیقات نشان می‌دهد که همدلی با طبیعت باعث می‌شود در مورد مسائل محیط زیستی دغدغه‌مندتر شویم.

برای این کار می‌توان اثر بحران آب و هوای را بر گونه‌های خاص گیاهی و جانوری و زیستگاه آن‌ها توضیح داد؛ مثلاً این که افزایش دما باعث سریع تر ذوب شدن یخ‌های دریا در قطب شمال می‌شود و این موضوع اثر بدی بر زندگی پستاندارانی همچون خرس قطبی می‌گذارد زیرا برای شکار غذای خود به این یخ‌ها نیاز دارند.

### امید و اطمینان دادن به کودک

طرح چنین موضوعی این خطر را دارد که موضوع به قدر کافی برای کودک شفاف نباشد و همین باعث بروز اضطراب بی مورد می‌شود. پس باید به کودک اطمینان دهیم که می‌توان حتی تکنفری هم برای کاهش سرعت گرمایش زمین کاری کرد.

کندي - وودرد می‌گويد که قانون "سه‌تایی" می‌تواند در این مورد مفید باشد: پس از طرح هر موضوع تلغی، سه حقیقت یا داستان مثبت تعریف کنیم تا کودکمان امیدوار و دست به کار شود. بر مثال‌هایی مانند این تاکید کنید که پیاده‌روی یا دوچرخه سواری به جای خودرو سواری می‌تواند اثر منتبثی داشته باشد و بازیافت زیاله‌ها و آن‌ها را روانه مراکز دفن نکردن نیز می‌تواند مفید باشد. با درخست کاری و گلکاری نه تنها باعث جذب گازهای گلخانه‌ای می‌شویم، بلکه می‌توانیم زیستگاهی برای جانوران هم فراهم کنیم. به علاوه با این کار، کودک با طبیعت رابطه‌ای عاطفی پیدا می‌کند.

# ذوب شدن یخ‌ها و افزایش ۱۸ متری سطح جهانی دریا

تحقیقان دانشگاه دوره‌ام انگلستان کشف کرده‌اند، ذوب شدن کنونی یخ‌ها باعث افزایش بسیار زیاد سطح دریا شده است و در پایان آخرین عصر یخ‌بندان، سطح اقیانوس‌های سراسر جهان را تا ۱۸ متر بالاتر می‌برد.

دوره‌ام گفت: «با وجود اینکه بیش از ۳۰ سال است که این مشکل تشخیص‌داده شده اما تعیین اینکه کدام توده یخ بیشترین سهم را در این افزایش چشمگیر سطح آب دریا دارد، به طور شکفت‌انگیزی چالش‌برانگیز است. پیش از این، دانشمندان سعی داشتند منبع افزایش سطح دریا را بر اساس داده‌های سطح دریا از مناطق استوایی بررسی کنند، اما اکثر این مطالعات با سوابق زمین‌شناسی تغییر صفحه یخ مخالف بود.»

دکتر لین اضافه کرد: «تحقیق ما شامل اطلاعات جدیدی از دریاچه‌های اطراف سواحل اسکاتلند است که از آب اقیانوس جدا بودند اما عقب‌نشینی توده یخ انگلیس به داخل اقیانوس به ما این امکان را داد که با اطمینان منابع آب حاصل از ذوب را شناسایی کنیم.»

دکتر پیپا وايتهاوس، همکار این تحقیق بیان کرد: تکنیکی که ما از آن استفاده کرده‌ایم به ما این امکان را می‌دهد که خطای داده‌ها را بررسی کنیم و به احتمال زیاد سناریوهای ذوب یخ را درک کنیم. ما دریافتیم که بیشترین افزایش سریع سطح دریا به دلیل ذوب شدن یخ در سراسر آمریکای شمالی و اسکاندیناوی بوده و به طور شگفت‌آوری دریافتیم که این افزایش سطح آب بسیار کم به ذوب شدن توده‌های قطب جنوب مربوط است. سوال بزرگ بعدی این است که بدایم چه عاملی باعث ذوب شدن یخ است و این ذوب شدن چه تاثیری بر هجوم گسترده آب اقیانوس اطلس شمالی دارد. دکتر وايت‌هاوس افزوود: این مسئله بسیار مورد توجه ما قرار گرفته است. هرگونه اختلال در جریان‌های آب خلیجی، به عنوان مثال، به دلیل ذوب شدن ورق یخ گرینلند، پیامدهای قابل توجهی برای آب‌وهوای انگلیس خواهد داشت.

منبع: ایسنا

به گزارش اسکای نیوز، دانشمندان مشخص کردند که کدام یخ عامل این افزایش سریع است که با ۱۰ برابر سرعت فعلی این اتفاق رخداده است و طی بیش از ۵۰۰ سال سطح دریا را حدود ۳.۶ متر در هر قرن افزایش می‌دهد.

تجزیه و تحلیل جدید از سوابق زمین‌شناسی نشان می‌دهد که در پایان آخرین عصر یخ‌بندان، در حدود ۱۴ هزار و ۶۰۰ سال پیش، آب حاصل از ذوب شدن توده‌های یخی آمریکای شمالی و اوراسیای سابق در واقع عامل افزایش این سطح است نه توده‌های یخی قطب جنوب که معمولاً به آن‌ها مشکوک هستند.

این دوره سریع افزایش سطح دریا پس از آخرین عصر یخ‌بندان اتفاق افتاد، هنگامی که صفحات بزرگ یخ به داخل اقیانوس رانده می‌شدند و آب حاصل از ذوب این توده‌های عظیم یخی به اقیانوس‌ها سرازیر شدند. اما دانشمندان مطمئن نبودند که کدام یخ مسئول این افزایش عظیم سطح آب است، افزایشی معادل دوباره ذوب کوه یخی گرینلند در ۵۰۰ سال.

تحقیقان می‌گویند: آب شیرین حاصل از ذوب توده‌های یخی، گردش آب اقیانوس‌ها را مختلط می‌کند و تاثیرات زیادی بر آب‌وهوای جهانی دارد و یافتن این منشاء افزایش آب، دانشمندان را قادر می‌سازد تا دقیق مدل‌های آب‌وهوایی خود را بهبود بخشدند. دانشمندان افزودند: «نتایج برای درک ما از فعل و افعالات یخ، اقیانوس و آب‌وهوایی که نقش مهمی در شکل‌گیری الگوهای آب‌وهوایی زمینی دارند، مهم است. نتیجه این تحقیقات بسیار به موقع ارائه شده است بهویژه اینکه ذوب شدن سریع توده یخی گرینلند، به افزایش سطح دریا و تغییر در گردش اقیانوس جهانی منجر می‌شود.»

تحقیق اصلی این تحقیق، یوچنگ لین از گروه جغرافیای

# تاثیر شدید تغییرات آب و هوایی و ذوب یخچال‌های طبیعی بر منابع آب آسیا

محققان دریافتند تغییرات آب و هوایی زمین و ذوب شدن یخچال‌ها موجب بروز تغییرات مهمی در منابع آب قاره آسیا شده است که زندگی بیش از یک میلیارد نفر از ساکنین این قاره را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

تحت تاثیر قرار داده است. در نتیجه منابع آب موجود در بسیاری از مناطق زمین به میزان نگران‌کننده‌ای کاهش یافته است.

محققان انتیتیو منابع جهان با تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به ۱۳ شاخص مرتبط با آب توانستند میزان کم‌آبی را در سراسر زمین ارزیابی کنند. بر اساس این بررسی‌ها بیش از یک‌چهارم جمعیت زمین از جمله مراکز جمعیتی موجود در ۱۷ کشور مختلف، در معرض خطر کمبود شدید آب قرار دارند که ۱۲ کشور از آن‌ها در خاورمیانه و آفریقای شمالی قرار دارند.

این مناطق گرم و خشک هستند، به منابع محدود آب دسترسی دارند و افزایش مستمر تقاضا، موجب تشدید کمبود آب می‌شود. تغییرات آب و هوایی زمین نیز موضوع را پیچیده‌تر می‌کند.

به اعتقاد محققان، کمبود آب بزرگ‌ترین بحران موجود در جهان است که کسی حرفی از آن نمی‌زند و پیامدهای آن شامل خطر کمبود غذا، جنگ، مهاجرت و نبود ثبات مالی است. دولتها بهمنظور محافظت از شهروندان خود در برابر خطر کمبود آب باید زیرساخت‌های سبز را توسعه دهند، از سرزمین‌های بارانی و حوزه‌های آبخیزداری محافظت کنند و از سیستم‌های تصفیه آب سازگار با محیط‌زیست بهره گیرند. همچنین لازم است استراتژی‌های کارآمدی را برای تصفیه، استفاده مجدد و بازیافت فاضلاب توسعه دهند.

گزارش کامل این تحقیقات در نشریه Science منتشر شده است.

منبع: ایرنا



به گزارش گاردن، بر اساس این تحقیقات که با تجزیه و تحلیل نتایج بیش از ۲۵۰ تحقیق علمی پیشین انجام گرفته است، بیش از یک میلیارد نفر از ساکنین آسیا بخشی از آب موردنیاز خود را از رودخانه‌هایی تامین می‌کنند که سرچشمه آن‌ها یخچال‌های در حال ذوب شدن کوه‌های هیمالیا و قره قروم هستند. به همین علت زمانی که بخش عمده این یخچال‌ها به دلیل تغییرات آب و هوایی زمین در طول قرن حاضر ذوب شوند، بخش قابل توجهی از این منابع آبی نیز از بین می‌رود.

به اعتقاد محققان تاثیر این وضعیت، بسته به فاصله جغرافیایی ساکنین آسیا متفاوت است. افرادی که در نزدیکی این کوه‌ها و سرچشمه رودها زندگی می‌کنند، وابستگی شدیدی به این منبع آب دارند، اما وابستگی ساکنین مناطق دوردست به این منابع آب کمتر است و از منابع جایگزین مانند آب باران بهره می‌برند.

این در حالی است که تغییرات آب و هوایی زمین الگوهای بارندگی را در بسیاری از مناطق از جمله آسیا تغییر داده است و انتظار می‌رود تغییر این الگوهای در کنار تغییر الگوی ذوب شدن یخچال‌ها موجب بروز بارندگی‌های شدید و سیل شود.

## ۱.۷ میلیارد نفر تحت تاثیر کمبود شدید آب

بر اساس گزارش جدید انتیتیو منابع جهان، نزدیک به یک‌چهارم از جمعیت کره زمین تحت تاثیر کمبود شدید آب قرار دارند. گرمای شدید و خشکسالی‌های طولانی شرایطی هستند که به اعتقاد محققان با تغییرات آب و هوایی زمین بر شدت آن‌ها افزوده می‌شود و در سال ۲۰۱۹ میلادی بخش وسیعی از سطح زمین را



## پلاستیک‌ها و تغییر اقلیم

در سال ۲۰۱۵ ویدئویی در رسانه‌های جهان منتشر شد که یکی از محققان در حال غواصی یک نی را از سوراخ بینی یک لاک‌پشت خارج کرد، در آن زمان جمله "از نی استفاده نکنید، یک لاک‌پشت را نجات دهید" به شعاری برای منتقدان استفاده از پلاستیک تبدیل شد، این وضعیت اسف‌بار آب‌های دنیا است.

اقیانوس‌ها ریه آبی زمین هستند اگر ظرفیت آنها را برای تولید اکسیژن کاهش دهیم، نحوه عملکرد این ریه را تغییر خواهیم داد، اگر اقیانوس‌ها دی‌اکسید کربن کمتری جذب کنند، کره زمین می‌تواند با تغییرات غیرقابل تصویری در آب‌وهوا روبرو شود که ورود حجم زیاد پلاستیک به پهنه‌های آبی این روند را سرعت می‌بخشد، از طرفی خود تغییرات آب‌وهوای نیز مواد پلاستیکی بیشتری را به دریا می‌ریزد، طبق تحقیقات انجام شده، پیش‌بینی می‌شود گرم شدن کره زمین و افزایش سیلاب باعث ورود میکرو پلاستیک بیشتری به دریاها می‌شود.

غذایی و همچنین مسائل آب‌وهوای هستند، این پیکره‌های آبی تقریباً ۷۱ درصد سطح کره زمین که مساحتی حدود ۳۶۱ میلیون کیلومترمربع است را پوشانده شده‌اند و زیستگاه حدود ۲۳۰ هزار گونه جانوری شناخته شده هستند، البته بخش عمده‌ای از ژرفای اقیانوس‌ها هنوز کشف نشده که براین اساس تخمین زده می‌شود بیش از دو میلیون گونه جانوری آبری وجود داشته باشد که مانند تمام زیست‌بوم‌های طبیعی دستخوش تغییرات ناشی از زیاده‌خواهی انسان شده‌اند.

چند سالی است دشمن جدیدی به نام پلاستیک و میکرو پلاستیک به فهرست دشمنان اقیانوس‌ها اضافه شده است. تخمین زده می‌شود هر ساله حدود ۵ تا ۱۲ میلیون تن پلاستیک برای فعالیت‌های انسانی وارد محیط‌های دریایی می‌شود. قطعات پلاستیکی کوچک، فیبرها و گرانول‌هایی با اندازه کوچک‌تر از ۵

محققان معتقدند آلدگی پلاستیک فقط مساله اقیانوس‌ها نیست، این یک مساله اقلیمی و در واقع یک مساله بهداشت انسانی است که در چند دهه اخیر کره زمین را درگیر کرده و در حال بریدن نفس موجودات زنده آن است، چند سالی است که پلاستیک در زندگی انسان جایگاه ویژه‌ای یافته است در واقع پلاستیک‌ها به اجزای اساسی محصولات و بسته‌بندی‌ها تبدیل شده‌اند زیرا بادام، سبک و ارزان هستند اما با وجود اینکه مزایای بی‌شماری دارند، به دلیل این که از سوخت‌های فسیلی نشات می‌گیرند از گهواره تا گور گازهای گلخانه‌ای در محیط منتشر می‌کنند.

البته پلاستیک فقط حیات موجودات در خشکی را تهدید نمی‌کند بلکه چند سالی است راهش به دریاها و اقیانوس‌ها نیز باز شده و در قالب میکرو پلاستیک زندگی آبیان را تهدید می‌کند، اقیانوس‌ها و دریاها پهنه‌های آبی ارزشمندی به لحاظ تأمین مواد

میلیمتر به عنوان میکرو پلاستیک‌ها شناخته می‌شوند که در بیشتر موارد با چشم غیر مسلح قابل مشاهده نیستند، یکی از پیامدهای مهم زیست‌محیطی حاصل از افزایش استفاده از پلاستیک‌ها است.

علی‌مهدی نیا عضو هیئت‌علمی و رئیس پژوهشگاه علوم دریایی پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی در این باره گفت: بر اساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد، امروزه حدود ۴ تا ۸ درصد از مصرف سالانه جهانی نفت با پلاستیک همراه است که اگر این اتکابه پلاستیک ادامه یابد پلاستیک‌ها ۲۰ درصد سرانه مصرف نفت تا سال ۲۰۵۰ را به خود اختصاص می‌دهند، صرفه‌جویی در منابع از طریق تولید مسئلانه، مصرف، استفاده مجدد و بازیابی مواد بدون سوزاندن یا دفن زباله، بهترین راه برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است اما رسیدن به این مهم نیاز به یک تغییر فرهنگی عظیم و تغییر در هر مرحله از چرخه زندگی یک محصول دارد.

وی افروز: وقتی مردم به پلاستیک فکر می‌کنند، تمایلی ندارند که به شروع چرخه زندگی آن فکر کنند درحالی که آغاز چرخه زندگی آن واقعاً با توسعه نفت و گاز آغاز می‌شود. نفت، گاز و زغال‌سنگ سوخت‌های فسیلی سازنده پلاستیک‌ها هستند. استخراج و حمل و نقل این سوخت‌های فسیلی یک فرایند پر مصرف کربن است، محققان تخمین زده‌اند که ۱۲.۵ تا ۱۳.۵ میلیون تن معادل دی‌اکسیدکربن در سال هنگام استخراج و انتقال گاز طبیعی برای ایجاد مواد اولیه تولید پلاستیک در ایالات متحده آمریکا در محیط منتشر می‌شود.

وی ادامه داد: پالایش پلاستیک همچنین به گازهای گلخانه‌ای احتیاج دارد. در سال ۲۰۱۵ میزان تولید گازهای گلخانه‌ای حاصل از تولید اتیلن، قطعه سازنده پلاستیک‌های پلی‌اتیلنی، ۱۸۴.۳ تا ۲۱۳ میلیون تن معادل دی‌اکسیدکربن بوده است که طبق تحقیقات انجام شده حدود دی‌اکسیدکربن تولید شده توسط ۴۵ میلیون وسیله نقلیه مسافری در طول یک سال است. پیش‌بینی می‌شود انتشار دی‌اکسیدکربن حاصل از تولید اتیلن در سطح جهان، بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۳۰ درصد گسترش یابد.

عضو هیئت‌علمی و رئیس پژوهشگاه علوم دریایی پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی گفت: حدود ۴۰ درصد پلاستیک‌ها جهت بسته‌بندی استفاده می‌شود. معمولاً بسته‌بندی‌ها یکبار مصرف‌اند بنابراین یک فرایند سریع برای دفع آن‌ها نیاز است. این بسته‌بندی‌ها را می‌توان به سه روش مختلف دفن زباله، سوزاندن یا بازیافت پردازش کرد.

وی تاکید کرد: سوزاندن زباله بیشترین تأثیر را بر تغییر اقلیم دارد، بر اساس گزارش‌های موجود، میزان انتشار آلاینده‌های

ایالات متحده در اثر سوزاندن پلاستیک در سال ۲۰۱۵، حدود ۵.۹ میلیون تن معادل دی‌اکسیدکربن بوده است، بر اساس پیش‌بینی‌های شورای جهانی انرژی، اگر تولید و سوزاندن پلاستیک طبق انتظار افزایش یابد، انتشار گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۳۰ به ۴۹ میلیون تن و در سال ۲۰۵۰ به ۹۱ میلیون تن می‌رسد.

وی افروز: تأثیر سوزاندن زباله بر آب‌وهوا تنها نگرانی نیست، کارخانه‌های زباله سوزی معمولاً در نزدیکی جوامع کم‌درآمد ساخته می‌شوند و در واقع افرادی که در معرض آلودگی این کارخانه‌ها قرار دارند، اغلب افرادی هستند که کمترین میزان زباله را تولید می‌کنند درحالی که مجبورند بیشترین اثرات آن را متحمل شوند، دفن زباله تأثیر آب‌وهوای بسیار کمتری نسبت به سوزاندن آن دارد، برای سال‌های متمادی، ایالات متحده و بسیاری دیگر از کشورهای غربی مقدار زیادی از زباله‌های آلوده خود را به چین می‌فرستادند و مسئولیت مدیریت پسماند را بر عهده داشتند. در سال ۲۰۱۸، چین درهای خود را به روی بازیافت آلوده غرب بست. ایالات متحده به جای افزایش ظرفیت بازیافت داخلی، اکنون زباله‌ها را به کشورهای دیگر مانند تایلند، مالزی و ویتنام می‌فرستد اما برخی از این کشورها نیز شروع به رد بازیافت غرب کرده‌اند. بازیافت می‌تواند پل مهمی در راه کاهش زباله‌ها باشد، اما به واقع جهان باید مشکل اعتماد به پلاستیک را در این برده حل کند.

مهدی نیا اظهار داشت: بعد از استفاده از پلاستیک، مردم ممکن است آنها را به صورت هدفمند و یا تصادفی به محیط‌زیست بریزند حتی اگر پلاستیک‌ها به محل دفن زباله بروند، برخی از آنها به قدری سبک هستند که در اثر باد جایه‌جا و وارد آبراهه‌ها می‌شوند، پلاستیک‌ها می‌توانند از طریق تجزیه بیولوژیکی یا قرار گرفتن در معرض آفات، گرما یا آب، به قطعات کوچک‌تر به نام میکرو پلاستیک تقسیم شوند. این میکرو پلاستیک‌ها حتی در اعماق اقیانوس‌ها و در سراسر کره زمین پراکنده می‌شوند. مواد شیمیایی سمی می‌توانند به میکرو پلاستیک‌ها متصل شده و اجزاء سمی ایجاد کنند که آبزیان آن‌ها را می‌خورند.

وی گفت: مطالعات نشان می‌دهد که پلاستیک‌ها هنگام قرار گرفتن در معرض تابش خورشید، گازهای گلخانه‌ای منتشر می‌کنند و حاکی از آن است که یکی از متداول‌ترین پلاستیک‌های موجود در اقیانوس‌ها در حال حاضر، پلی‌اتیلن با چگالی کم است که هنگام تجزیه، گازهای گلخانه‌ای آزاد می‌کند. تحقیقات نشان می‌دهد که آلودگی میکرو پلاستیک همچنین می‌تواند بر چگونگی آزادسازی موثر گازهای گلخانه‌ای در اقیانوس‌ها تأثیر بگذارد. از لحاظ تاریخی، اقیانوس‌ها بین ۴۰ تا ۲۰ درصد از انتشار CO<sub>2</sub> از

در سطح دریا یک مشکل جدی است که می‌تواند در فرایندهای اساسی زیستی تداخل ایجاد کند. این فرایندها جریان گازهای مهم مانند اکسیژن را بین سطح دریا و جو کنترل می‌کنند. با استفاده از اکسیژن، باکتری‌ها مواد آلی موجود در آب دریا را تغییر داده و در این فرایند، دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند. وقتی پلاستیک زیادی وجود داشته باشد، باکتری‌ها اکسیژن بیشتری مصرف می‌کنند و اکسیژن کمتری برای زندگی دیگر موجودات در دسترس خواهد بود. اقیانوس‌ها ریه آبی زمین‌اند اگر ظرفیت آنها را برای تولید اکسیژن کاهش دهیم، نحوه عملکرد این ریه را تغییر خواهیم داد. وقتی مقدار زیادی مواد آلی در سطح اقیانوس وجود داشته باشد، جریان اکسیژن از اقیانوس به جو ممکن است کند شود.

عضو هیئت‌علمی و رئیس پژوهشکده علوم دریایی پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی گفت: از طرفی جریان دی‌اکسیدکربن نیز از جو به اقیانوس ممکن است، کند شود که این مساله مشکل بزرگی ایجاد می‌کند، اقیانوس‌ها یکی از غرق کنندگان اصلی دی‌اکسیدکربن هستند، به این معنی که آنها مقدار زیادی از دی‌اکسیدکربنی را که انسان از طریق احتراق سوخت‌های فسیلی به اتمسفر منتشر می‌کند، جذب می‌کنند تا بیش از حد، باعث ایجاد اثر گلخانه‌ای و تغییرات آب‌وهوایی جهانی نشود، اگر اقیانوس‌ها دی‌اکسیدکربن کمتری جذب کنند، کره زمین می‌تواند با تغییرات غیرقابل تصویری در آب‌وهوای روبرو شود، از طرفی خود تغییرات آب‌وهوایی نیز مواد پلاستیکی بیشتری را به دریا می‌ریزد، طبق تحقیقات انجام شده، پیش‌بینی می‌شود گرم شدن کره زمین و افزایش سیلان باعث ورود میکرو پلاستیک بیشتری به دریاها می‌شود.

منبع: ایرانا

فعالیت‌های مرتبط با انسان را جذب کرده‌اند. گیاهان میکروسکوپی (ریز جلبک‌ها) و جانوران میکروسکوپی (ژئوپلانکتون‌ها) کربن را در سطح اقیانوس‌ها گرفته و آن را به اعمق اقیانوس‌ها جایی که این کربن می‌تواند ذخیره شود، منتقل می‌کنند.

وی افزو: با این حال، تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که ریز جلبک‌ها و ژئوپلانکتون‌ها تحت تاثیر آلدگی میکرو پلاستیک قرار دارند. مطالعات نشان می‌دهد که ریز جلبک‌ها تحت تاثیر آلدگی میکرو پلاستیک‌ها قرار گرفته‌اند و این مساله باعث کاهش توانایی این گیاهان در به دام انداختن کربن از طریق فتوسنتز می‌شود. همین مطالعات نشان می‌دهد که آلدگی میکرو پلاستیک‌ها می‌تواند موفقیت تولیدمثل، میزان متابولیسم و طول عمر ژئوپلانکتون را کاهش دهد. براین اساس این مطالعات نشان می‌دهد که آلدگی میکرو پلاستیک‌ها ممکن است در سیستم ترسیب کربن طبیعی در اقیانوس‌ها مزاحمت ایجاد کند.

مهدی نیا ادامه داد: ذرات ریز و سبک پلاستیک‌ها می‌توانند برای مدت طولانی روی سطح دریا شناور باشند. سطح دریا غنی از ترکیبات شیمیایی است که توسط موجودات دریایی در زیر دریا تولید می‌شود. گاهی اوقات این مواد باعث می‌شوند سطح دریا به صورت لایه‌ای درخشان، تیره یا روشن ظاهر شود. سطح دریا همچنین اقیانوس و جو را به هم متصل می‌کند. ذرات پلاستیک می‌توانند مهم بین این دو سیستم را کنترل می‌کند. ذرات پلاستیک می‌توانند میزان ترکیبات شیمیایی موجود در لایه سطح دریا را افزایش دهند، زیرا میکروارگانیسم‌های دریایی (مانند باکتری‌ها) ممکن است در حضور ذرات پلاستیک بازده بیشتری نسبت به محیط‌های فاقد پلاستیک داشته باشند.

وی افزو: این افزایش تولید و فعالیت باکتریایی می‌تواند محتوای اکسیژن آب را کاهش دهد. وجود میکرو پلاستیک‌ها

SabzRasaneh.ir  
پایگاه خبری تخصصی محیط زیست

ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید



تلفن: ۰۶۵۲۱۲۸۳ شماره مستقیم بیرونی خانه: ۰۹۲۲۶۴۰۰۹۶۱۲ تماس با واتس‌اپ و تلگرام: ۰۹۳۴۵۶۲۶۳۱

سنجسانه



## ضرورت تدوین برنامه عملیاتی سازگاری با تغییرات اقلیمی در مدیریت و برنامه‌ریزی کلان شهرهای ایران

■ عباس مفیدی؛ اقلیم‌شناس، عضو هیئت علمی گروه جغرافیای دانشگاه فردوسی مشهد abbasmofidi@um.ac.ir

شهرها اثرات قابل ملاحظه‌ای بر تمامی عناصر اقلیمی پیرامون خود دارند. جایگزین نمودن پوشش طبیعی شهرها با سطوح مصنوعی، موازن‌ه گرمایی و تعادل بستر طبیعی از جمله پایداری اکولوژیک آنها را در مقیاس محلی تا منطقه‌ای به شدت دست خوش تغییر می‌نماید.

افزایش وقوع امواج گرمایی، همچنین خشکسالی‌ها، توفان‌ها و سیلاب‌های شدیدتر و فراوان‌تر که مستقیماً سلامت شهروندان و ذخایر آب شهری را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند، فشار مضاعفی را بر مناطق شهری وارد می‌نماید. در شهرهای ساحلی، بالا آمدن سطح آب دریاها و پیشروی امواج دریا زیرساخت‌های شهری، اموال، اکوسيستم‌ها و سکونت‌ها را از خود متاثر می‌سازند.

شهرها با مساحتی حدود ۲ درصد از مساحت خشکی‌های زمین، مسئول پخش بیش از ۶۰٪ از گازهای گلخانه‌ای جو زمین و قریب ۷۰٪ از دی‌اکسید انتشاریافته در سطح جهانی هستند. با توجه به روند رو به رشد جمعیت شهری، بی‌گمان این سهم در آینده افزایش خواهد یافت. چالش‌های فوق نیاز شهرها را به چاره‌اندیشی در رابطه با نحوه محافظت از شهروندان و اولویت‌بندی در ایجاد زیرساخت‌های شهری در راستای مقابله و یا کنترل مخاطرات جوی و تغییرات اقلیمی مشهود ساخته و در عین حال این نکته که چگونه اقلیم برنامه‌های رشد و توسعه درازمدت را تحت

از نخستین بررسی علمی در رابطه با اقلیم شهری توسط لوک هاوارد زمان زیادی می‌گذرد. هاوارد در بررسی‌های خود به این نتیجه رسید که استقرار شهرها به طور محسوسی دمای هوا را در محیط شهری در قیاس با محیط پیرامونی افزایش می‌دهد. مرکز فعالیت‌های انسانی در مناطق شهری ضمن ایجاد جزایر گرمایی، تفاوت دمایی تا  $10^{\circ}\text{C}$  را بین شهر و فضای پیرامونی در پی خواهد داشت. این تغییر در ترکیب با سایر تغییرات ایجاد شده در اتمسفر شهری، ساختار اقلیمی متفاوتی را برای شهرهای بزرگ رقم خواهد زد.

باتوجه به گزارش سازمان ملل متحد، در سال ۲۰۱۸ مناطق شهری سکونتگاه بیش از ۵۵ درصد از جمعیت زمین بوده، این در حالی است که، بر اساس برآوردها، جمعیت شهری در سال ۲۰۵۰ در تعداد ۱۰۱ کشور دنیا به بیش از ۸۰٪ خواهد رسید.

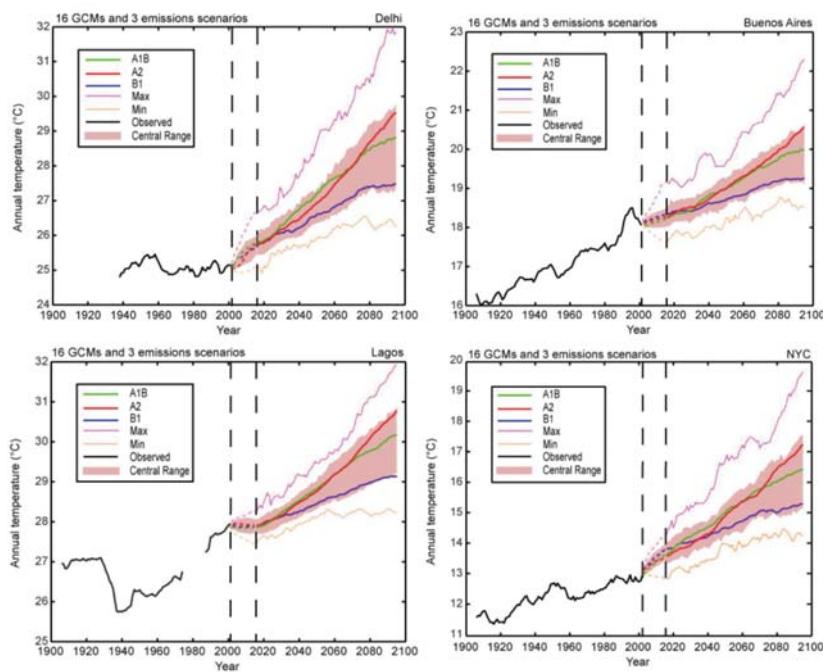
هم‌اکنون شهرها نقطه اوج وقوع پدیده تغییرات اقلیمی در این کره خاکی محسوب می‌گردند (همان منبع). تغییرات اقلیمی به واسطه

همچنین می‌توان از برنامه کاری مشترک ایجاد شده با همکاری سازمان ملل، بانک جهانی و UN-HABITAT نام برد که با عنوان «اتحاد شهرها Cities Alliance» در این زمینه فعالیت می‌نماید. برگزاری سالانه کنفرانس‌ها از جمله «کنفرانس بین‌المللی اقلیم شهری» و انتشار مجلات تخصصی چون «اقلیم‌شناسی شهری» نشان از اهمیت بالای این موضوع نزد پژوهشگران و همچنین سیاست‌گذاران داشته، بطوریکه توجه به پدیده تغییر اقلیم و برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب اوری شهری در مواجهه با این پدیده در دستور کار متولیان و سیاست‌گذاران شهرها در بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است.

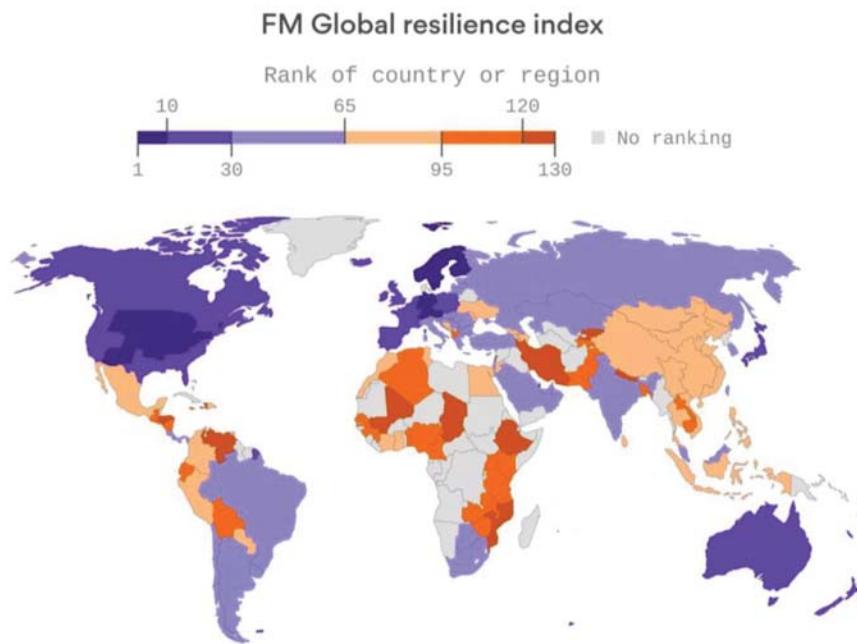
### شهرداران ابرشهرها و سازگاری با تغییر اقلیم

باتوجهه به چالش‌های اقلیمی یکی دو دهه اخیر و درنظرگرفتن نقش اقلیم و اثرات نامطلوب مخاطرات و تغییرات اقلیمی بر شهرها، شهرداران ۲۵ ابرشهر جهان، نخستین نشست خود را در سال ۲۰۰۵ به دعوت شهردار لندن برگزار نمودند. هدف این نشست تدوین یک برنامه راهبردی و کلان جهت نیل به شرایط مطلوب‌تر و مصون ماندن از اثرات ناگوار تغییرات اقلیمی در شهرها عنوان گردید. این گروه که هم‌اکنون با عضویت ۴۰ کلان‌شهر و عضویت کلی ۹۶ شهر بزرگ از پنج قاره تحت عنوان «گروه راهبردی اقلیم شهرهای بزرگ» یا به اختصار C40 خوانده می‌شود، تلاش دارد بر اساس برنامه‌های راهبردی تدوین شده برای اقلیم شهری از جمله برنامه «چارچوب ارزیابی ریسک اقلیم شهری» تهیه شده توسط

تأثیر قرار می‌دهد، باز می‌سازد. هم‌اکنون بخش عمده‌ای از رشد شهرنشینی در قاره آسیا در حال وقوع است. جایی که مرحله گذار شهرنشینی حجم عظیمی از جمعیت شهری را درگیر نموده که در طول تاریخ زندگی بشر بی‌سابقه بوده است. بر اساس گزارش سازمان ملل، از مجموع ۳۳ ابرشهر جهان در سال ۲۰۱۸، تعداد ۲۰ ابرشهر در آسیا جای گرفته‌اند. همچنین برآوردها حاکی از آن است که از مجموع ۴۳ ابرشهر در سال ۲۰۳۰، تعداد ۲۷ ابرشهر آن در آسیا وجود خواهد داشت، که انتظار می‌رود تعداد قابل ملاحظه‌ای از این ابرشهرها دارای مشکلات و مسائل زیست‌محیطی بسیار جدی باشند. مجموع شرایط فوق و روند رو به افزایش مخاطرات اقلیمی و پدیده تغییرات اقلیمی در چند دهه اخیر (شکل ۱)، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری را به‌سوی تدوین برنامه‌های درازمدت شهری باتوجه به مخاطرات محیطی و تغییرات اقلیمی هدایت نموده است. دغدغه‌هایی چون امواج گرمایی، خشکسالی‌ها و سیلاب‌های گسترده‌تر، شدیدتر و با فراوانی بیشتر در محیط شهری منجر به تشکیل سازمان‌ها، انجمن‌ها، تشکل‌های مردم‌نهاد و همچنین کنفرانس‌های متعددی در مقیاس جهانی و یا منطقه‌ای گردید که هدف اصلی تشکیل آنها بررسی اقلیم شهری و ایجاد پایداری و تاب‌اوری شهرها بوده است. در این میان می‌توان از مراکزی چون: «شبکه پژوهش تغییر اقلیم شهری UCCRN»، «شبکه تغییر ناگهانی اقلیم در شهرهای آسیایی ACCCRN»، «انجمن بین‌المللی اقلیم شهری» و «انجمن هواشناسی آمریکا-دفتر اقلیم شهری» نام برد.



▲ شکل ۱: پیش‌بینی روند تغییرات دما در شهرهای بزرگ تا سال ۲۱۰۰.



▲ شکل ۲- رتبه تاب آوری کشورها بر اساس شاخص تاب آوری شرکت FM Global بر گرفته از گزارش سال ۱۹۰۲.

- برنامه جامع عملیاتی در درجه نخست می‌باشد برای "کاهش اثرات" پدیده تغییرات اقلیمی در محیط شهری تدوین گردد. برای اجرای چنین برنامه‌ای درنظر گرفتن الزاماتی قانونی و اجرایی بسیار مهم و ضروری خواهد بود. در این برنامه وظایف شهروندان، سازمان‌ها، دستگاه‌های اجرایی و کلیه اجزای تاثیرگذار شهرها به منظور تقلیل اثرات پدیده تغییر اقلیم روشن گردد.

- در تدوین خصوص، این نکته قابل ذکر است که، برای تقلیل اثرات پدیده تغییر اقلیم ابتدا می‌باشد میزان آسیب‌پذیری هر شهر از این پدیده تعیین گردد.

- در تدوین برنامه عملیاتی مقابله با تغییرات اقلیمی، سازوکارهای لازم برای "سازگاری و انطباق" شهروندان و به طور کلی شهرها با پدیده گرمایش جهانی پیش‌بینی گردد. در این خصوص سیاستگذاران در سطح ملی و محلی و برنامه‌ریزان شهری می‌باشد به این نکته توجه کافی داشته باشند که سازگاری با پدیده تغییر اقلیم یک امر ضروری است که انجام آن در "مقیاس محلی" امکان‌پذیر خواهد بود.

- باتوجه به این که میزان آسیب‌پذیری "شهرهای مختلف کشور در مواجهه با پدیده تغییر اقلیم متفاوت خواهد بود، بنابراین، برنامه جامع عملیاتی هر شهری می‌باشد با لحاظ نمودن ویژگی‌های طبیعی، اکولوژیکی و جغرافیایی منحصر به فرد آن شهر تدوین گردد. به عبارتی، ارائه یک برنامه عملیاتی یکسان برای تمامی شهرهای ایران، از کارآمدی لازم برخوردار نخواهد بود.

- انجام برنامه‌ها و تمهدات می‌باشد موجب افزایش

UCCRN شرایط اقلیمی مطلوب‌تری را در شهرهای عضو فراهم نماید.

اعضای گروه C40 سعی دارند ضمن تلاش جدی در جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای، برنامه مدون و درازمدتی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و مخاطرات جوی در شهرها داشته باشند. به موازات گروه C40، شهرداران شهرهای بزرگ جهان گروه دیگری را نیز در سال ۲۰۰۵ در توکیو پایه‌ریزی نمودند که در حال حاضر تحت عنوان «شورای شهرداران دنیا در ارتباط با تغییر اقلیم» خوانده می‌شود و اهداف مشابهی را تعقیب می‌نماید.

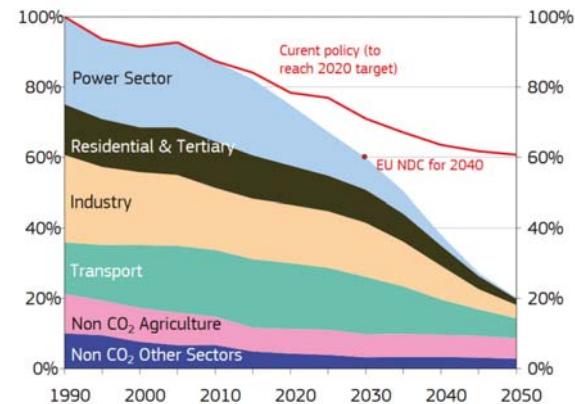
متاسفانه جای شهرهای بزرگ ایران، از جمله کلان‌شهرهای تهران و مشهد در برنامه‌های یاد شده خالی است. به جاست که شهرداران و مسئولین برنامه‌ریز امور شهری ما نیز در برنامه‌های کلان خود، مسائل محیطی به ویژه مخاطرات محیطی و تغییرات اقلیمی را در کانون توجه خود قرار دهند.

باتوجه به چالش‌های محیطی و اقلیمی موجود در سطح جهانی و منطقه‌ای و نیاز شهروندان به مصون ماندن از اثرات منفی حاصل از تغییرات اقلیمی، تدوین برنامه‌های راهبردی مدون و کارآمد، از نیازهای اساسی کلان‌شهرهای ما محسوب می‌گردد. لذا با افزایش اثرات پدیده تغییر اقلیم بر شهرهای ایران و خسارات هنگفت مالی و جانی که شهرهای مختلف کشور در طی چند سال گذشته متتحمل گردیده‌اند ضرورت تدوین یک برنامه جامع عملیاتی جهت مقابله با پدیده گرمایش جهانی برای شهرهای ایران احساس می‌گردد. چنین برنامه‌ای می‌باشد بر چند محور به شرح زیر استوار باشد:

ما را کفایت نماید که: «همه ما در سیستم مدیریت محلی خود اهمیت راهبرد ملی و منطقه‌ای را در رابطه با تغییرات اقلیمی درک نموده‌ایم. اما ما منتظر نمی‌مانیم تا ابتدا دیگران دست به کار شوند». امیدوارم مدیران و برنامه‌ریزان شهری در شهرهای مختلف میهن عزیز ما نیز منتظر آن نباشند تا ابتدا دیگران برای آنها وارد عمل شوند.

#### منابع:

- Caserini, S., (2017): Climate Policies and Strategies in the European Union; in, Peri-Urban Areas and Food-Energy-Water Nexus, Edited by A. Colucci et al., Springer International Publishing Switzerland.
- C40 Cities, (2018a): Consumption-based GHG Emissions of C40 Cities, London: C40 Cities.
- C40 Cities, (2018b): Press release: 27 cities have reached peak greenhouse gas emissions whilst populations increase and economies grow, San Francisco: C40 Cities. Available at [https://c40-productionimages.s3.amazonaws.com/press\\_releases/images/281\\_Peak\\_Emission\\_cities\\_press\\_release\\_Final.original.pdf?1539704317](https://c40-productionimages.s3.amazonaws.com/press_releases/images/281_Peak_Emission_cities_press_release_Final.original.pdf?1539704317).
- European Commission, (2008): Climate Action The roadmap for transforming the EU into a competitive, low-carbon economy by 2050, [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/2050\\_roadmap\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/2050_roadmap_en.pdf)
- FM Global, (2019): FM Global Resilience Index Annual Report 2019, [https://fido.nrk.no/Resilience\\_Methodology.pdf](https://fido.nrk.no/Resilience_Methodology.pdf)
- Howard L., (2007): The Climate of London. IAUC edition available at [www.lulu.com](http://www.lulu.com) in two volumes.
- <https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/05/nua-english.pdf>
- UCCRN, (2018): Climate Change and Cities; Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network, Cambridge University Press, New York.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019): World Urbanization Prospects 2018: Highlights (ST/ESA/SER.A/421).
- UN, ESCAP, the Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, (2019): The Future of Asian & Pacific Cities; Transformative Pathways towards Sustainable Urban Development, United Nations, ESCAP, Bangkok, Sales No.E.20.II.F.1



▲ شکل ۳- نقشه راه کمیسیون اروپا برای دستیابی به اقتصاد کم کربن در سال ۲۰۵۰.

«تاب آوری» شهرها در مواجهه با پدیده تغییرات اقلیمی گردد. در این خصوص، نگاهی به وضعیت تاب آوری ایران در میان ۱۳۰ کشور جهان در رتبه‌بندی تاب آوری جهانی سال ۲۰۱۹ محاسبه شده توسط شرکت بیمه FM Global، بیانگر وضعیت اسفبار و بسیار نامناسب کشورمان (رتبه ۱۲۰) در میان کشورهای جهان است (شکل ۲)، که به طور منطقی تدوین و اجرای برنامه‌های کلان از جمله برنامه عملیاتی سازگاری با تغییرات اقلیمی و کاهش اثرات این پدیده در تمامی سطوح و برای محیط‌های شهری را الزامی می‌سازد. قابل ذکر است که، شهرداران و مدیران شهری در بسیاری از شهرهای جهان، بر اساس «دستور کار جدید شهری (NUA)» که پس از توافقنامه پاریس (۲۰۱۵) در اکتبر سال ۲۰۱۶ به تصویب رسید، با تدوین و اجرای برنامه عملیاتی تغییرات اقلیمی به‌سوی شهرهای کم کربن گام برداشته‌اند. به‌طوری‌که هم‌اکنون تعداد ۲۷ شهر از مجموعه شهرهای عضو C40 با تدوین و اجرای برنامه‌های عملیاتی تاب آوری اقلیمی به شرایطی دست‌یافته‌اند که پس از سال ۲۰۱۸ روند کاهشی را در میان دی‌اکسیدکربن تجربه می‌نمایند. در همین راستا، در طول یک دهه گذشته اتحادیه اروپا با طراحی یک نقشه راه برای کاهش میزان کربن در کشورهای عضو، مجموعه‌ای از برنامه‌های گسترده و پرهزینه را برای کاهش جدی کربن به میزان ۴۰ و ۸۰ درصد به ترتیب در بازه سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۵۰ نسبت به سال ۱۹۹۰ در دستور کار خود قرار داده (شکل ۳) که تاکنون در اجرای برنامه بسیار موفق عمل نموده است.

به عنوان سخن پایانی شاید سخن شهردار نیویورک در این رابطه

SabzRasaneh.ir

مژادر شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:



Tosesabz



Tosesabz



Tosesabz



Tosesabz



مژادر شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:

پیگاه خبری

سپزسانه



## «سد» عامل تخریب یا مدیریت منابع آب؟

ایران کشوری است که در کمربند خشک و نیمه خشک جهان واقع و همین امر باعث شده که سال‌های زیادی با شرایط خشکسالی رو به رو شویم. با این حال راهکارهای مختلفی برای استحصال، ذخیره و بهره‌برداری از منابع آب برای امور مختلفی از جمله شرب، کشاورزی، صنعت و ... وجود دارد که از جمله مهم‌ترین آن‌ها در کشور می‌توان به سدها اشاره کرد اما از طرفی دیگر سدسازی گسترده در ایران انتقاد برخی کارشناسان را در این زمینه برانگیخته است.

در کشور را بیش از آنکه دارای کارکردهای مفید باشد، مخرب توصیف کرده‌اند. عباس محمدی - مدیرگروه دیده‌بان کوهستان - ضمن اشاره به اینکه اکنون بیش از ۷۰۰ سد بزرگ در کشور وجود دارد، معتقد است که تداوم روند فعلی سدسازی در کشور باعث ازبین‌رفتن منابع جبران‌ناپذیر و بالارزش آب، مصب رودخانه‌ها و زیر آب رفتن صدها روستا، مرتع، مزارع و ... می‌شود حتی در صورتی که پذیریم سدسازی امری ضروری و مفید است شاهد افراط بی‌مانندی در زمینه ساخت‌وساز، بتزنی و تعیض مسیر رودخانه‌ها بهمنظور احداث سد در کشور هستیم به‌طوری‌که دست‌کاری در سامانه رودخانه‌ها بسیار شدیدتر از آن مقدار آبی است که به گفته وزارت نیرو قرار است مدیریت شود و این مدیریت منابع آب به هیچ عنوان تناسبی با حجم ساخت‌وسازها ندارد.

به گفته محمد درویش؛ پژوهشگر محیط‌زیست نخستین اصلی که در سدسازی باید رعایت شود حفظ جریان پایه رودخانه‌ها است چراکه سد قرار نیست دبی ثابت یک رودخانه را تغییر دهد اما متأسفانه این اصل مهم و حیاتی را صنعت سدسازی ما به کل نادیده گرفته است.

مسعود امیرزاده؛ عضو کارگروه حقوقی شورای هماهنگی شبکه ملی محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور نیز می‌گوید: صنعت سدسازی گرچه یک تکنیک است اما نوع استفاده از این تکنیک مشکلات زیادی را برای محیط‌زیست ایجاد می‌کند. پس از گرماش

بروز خشکسالی و بحران کمبود آب از جمله مشکلاتی است که هرچند سال یکبار یا حتی چند سال پیاپی در ایران با آن‌ها مواجه می‌شویم. یکی از مهم‌ترین راهکارهای موردتوجه در ایران سدسازی و توسعه طرح‌های آبخیزداری برای حفظ آب‌های زیرزمینی و مهار روان آب‌ها است.

سدهای بزرگ علاوه بر تأمین آب شرب، کارکردهای دیگری همچون جلوگیری از بروز سیلاب، تأمین آب موردنیاز بخش صنعت و کشاورزی و تولید برق را دارند و کار سدسازی در ایران از سال ۱۳۲۶ آغاز شد و اکنون بر اساس آخرین اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب ایران در ۳۱ استان کشور ۶۴۷ سد در حال بهره‌برداری، ۱۴۶ پروژه احداث سد در دست اجرا و ۵۳۷ سد در دست مطالعه است.

احد وظیفه؛ رئیس مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران سازمان هواشناسی از خشکسالی شدید در بیشتر نقاط کشور خبر داد و گفت که به دلیل بارش‌های خوب طی سال آبی زراعی گذشته ممکن است ذخیره سدها در کشور مناسب باشد اما به‌زودی و هم‌زمان با شروع فعالیت کشاورزی طی امسال، آثار کم‌بارشی را بر سدهای کشور خواهیم دید.

### سدسازی افراطی حاکم بر کشور

گرچه سد یکی از راه‌های استحصال آب در حوضه آبخیز است اما کارشناسان محیط‌زیست سدسازی افراطی و بی‌ضابطه



ایجاد سیلاب‌های مصنوعی مشهود است. سیلاب به خوبی می‌تواند مدیریت شود اما لازم است وزارت نیرو پیش از ساخت سد با عملیات بیولوژیک و سازه‌ای حوضه آبخیز را به نحو مطلوب پوشش دهد.

### سدها و قوع سیلاب‌های مصنوعی

به گفته این کارشناس آب، در عرف جهانی اعلام شده که هر کشوری در بدترین حالت اگر ۴۰ درصد از منابع آب تجدیدشونده خود را برداشت کند، چار شرایطی بحرانی می‌شود این در حالی است که در ایران بیش از ۸۵ درصد برداشت از منابع آب تجدیدشونده داریم و این حجم از برداشت و بهره‌برداری از منابع آب تجدیدشونده کشور را در آینده با خطرات بسیار جدی و چالش‌های غیرقابل جبران مواجه خواهد کرد. وزارت نیرو باید دقیق اعلام کند که چند درصد از آب‌های پشت سدهای کشور پیش از این که به مصارف مختلف بر سر تبخیر می‌شود. پرسشی که هیچ‌گاه وزارت نیرو پاسخی برای آن ارائه نکرده این است که چرا در کشوری که میزان تبخیر آب در آن بسیار بالا است این تعداد سد احداث می‌شود؟

رفع درباره میزان هدررفت آب در بخش کشاورزی نیز می‌گوید: ما در مدیریت آب در بخش کشاورزی ضعیف عمل کرده‌ایم. بخشی از قصور هدررفت آب در بخش کشاورزی مربوط به وزارت نیرو است چراکه ۳۰ تا ۵۰ درصد از آبی که از پشت سدها به سمت زمین‌های کشاورزی روانه می‌شود پیش از رسیدن به مقصد هدر می‌رود چون هنوز کانال‌های انتقال آب به زمین‌های کشاورزی احداث نشده است و اگر هم احداث شده باشد دارای ایرادات اساسی است و باعث هدررفت آب در این بخش می‌شود. صحبت‌های این کارشناس آب در حالی است که در مهرماه سال ۹۷ رضا اردکانیان - وزیر نیرو - اعلام کرده بود که میزان تبخیر سدها در ایران (۶ درصد) نزدیک به شرایط جهانی (۵

جهانی سدسازی از مهم‌ترین تغییراتی است که دست آدمی توانسته در زیست‌کره ایجاد کند و به عنوان یک ابر دست‌کاری در طبیعت به حساب می‌آید.

او ادامه می‌دهد: گرچه از ابتدا ایجاد گستردگی سد بر بستر رودخانه‌ها در کل کشور به لحاظ زیست‌محیطی اقدامی نادرست بوده اما اکنون با سدها به عنوان یک واقعیت موجود مواجه هستیم و خواسته یا ناخواسته بسیاری از شهرهای کشور وابستگی تام به منابع آبی دارند که پشت سدها ذخیره شده‌اند.

### سدها و قوع سیلاب‌های مصنوعی

با وجود اینکه سدها هم‌اکنون بخش قابل توجهی از آب موردنیاز کشور را تامین می‌کنند و کارکردهای متعددی در کنترل سیلاب، مدیریت آب‌های سطحی و ... دارند اما سدسازی گستردگی در ایران به محل مناقشه بین کارشناسان محیط‌زیست و وزارت نیرو به عنوان متولی طرح‌ها و پروژه‌های سدسازی تبدیل شده است. کارشناسان ضمن تأکید بر کارکردهای مثبت سد، افزایش در سدسازی را علاوه بر اینکه عامل تخریب کوه‌ها، بستر طبیعی رودخانه‌ها، درختان و ... می‌دانند، آن را در موقعی عامل وقوع سیلاب‌های مصنوعی و هدررفت آب توصیف کرده‌اند.

حسین رفیع؛ مرجع ملی سازمان‌های مردم‌نهاد در کنوانسیون رامسر با اشاره به سدسازی‌های گستردگی در سطح کشور طی سال‌های اخیر می‌گوید: اینکه آیا سد می‌تواند از وقوع سیل جلوگیری کند یا خیر محل اختلاف نظر بسیاری از کارشناسان است. برخی کارشناسان معتقدند که علت سیل‌هایی که طی سال‌های گذشته در برخی استان‌های کشور رخداده، بیش از نقش افزایش میزان بارندگی‌ها، مدیریت ناکارآمد و گاه اشتباہ محاسباتی در رهاسازی آب از دریچه سدها بوده است. یکی از معضلات اساسی در رابطه با سدسازی عمر مفید محدود سدها است و مشخص نیست در آینده که عمر مفید این سدها به پایان رسید چه برنامه‌ای برای آنها داریم؟ بنابراین لازم است مسئولان و متولیان به دنبال راهکارهای جایگزینی باشند که هم هزینه کمتری و هم کارآمدی و پایداری بیشتری داشته باشد.

علی سلاجقه؛ رئیس اتحادیه انجمن‌های منابع طبیعی و محیط‌زیست کشور نیز معتقد است: با وجود کارکردهای مثبتی که سدسازی دارد اما برای سدها مانند سدهای استان خوزستان هدف کنترل سیلاب تعریف نشده است. در سیلاب‌های سال‌های ۹۷ و ۹۸ استان خوزستان سدها به عنوان مهارکننده سیل عمل نکردند و حتی خود شتاب‌دهنده سیلاب بودند و نقش آنها در



اطلاعات نشان می‌دهد که منابع آب کشور هم‌اکنون نیز کاهش پیدا کرده است.

حمیدرضا کشفی؛ معاون راهبردی و نظارت بر بهره‌برداری شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور نیز درباره وضعیت منابع آبی کشور به اینسان گفته که با توجه به کاهش ۴۲ درصدی بارش‌ها نسبت به سال گذشته ورودی سدها کاهش یافته و حجم ذخایر سدها در برخی مکان‌ها نیز افت کرده است بنابراین حدود ۲۶۰ شهر با تنش آبی مواجه خواهد بود که طبق برآوردهای صورت گرفته در تبریز، اصفهان، یزد، آبیک در قزوین، بوشهر، زهدان و جنوب فارس میزان تنش آبی بیشتر خواهد بود.

### باورهای نادرست درباره آب پشت سدها

امیرزاده معتقد است: «باشتگی شهرها به منابع آب پشت سدها باعث شده الگوهای ذهنی و نظام باورمندی نادرستی شکل گیرد و شهروندان تصویر کنند کشور حتی در شرایط کم آبی، پر آب است و این باور نادرست باعث می‌شود عملاً سدها در اختیار تشدید خشکسالی قرار گیرند. نباید فراموش کنیم که در دوران خشکسالی نیاز طبیعت به آب نیز افزایش پیدا می‌کند و مساله آب بیش از پیش برای طبیعت حیاتی می‌شود اما از طرفی دیگر سدسازی و نظام باورمندی نادرست که در تصمیم‌سازی مدیریت آب نقش مهم‌تری ایفا می‌کنند به نظام توزیع و تخصیص آب این فشار را تحمل می‌کنند که برای اراضی نظام باورمندی شهری همان مقدار اندک آب باقی‌مانده در طبیعت را نیز از منابع دیگر وارد مخازن سدها کنند. از این‌رو در موقعی سدسازی در ذهنی شهروندان ایجاد می‌کند که آب کنند که تصویری نادرست در ذهنی شهریان ایجاد می‌کند که آب گرچه کم شده اما هست. خشکسالی و بحران کمبود آب پیش رو می‌طلبد که مسئولان تدبیر لازم را برای روزهای گرم پیش رو بیندیشند. مردم نیز با مصرف بهینه و پذیرش این واقعیت که آب‌های پشت سدها رو به کاهش است باعث شوند تا این روزها را راحت‌تر سپری کنیم.»

منبع: ایسنا

درصد) است و با توجه به اینکه اغلب سدهای کشور ما در مناطق کوهستانی واقع شده‌اند، میزان تبخیر این سازه‌های آبی حدوداً بین ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ میلیمتر در سال اما میزان تبخیر از سدهای استان سیستان و بلوچستان ۴۵۰۰ میلیمتر در سال است.

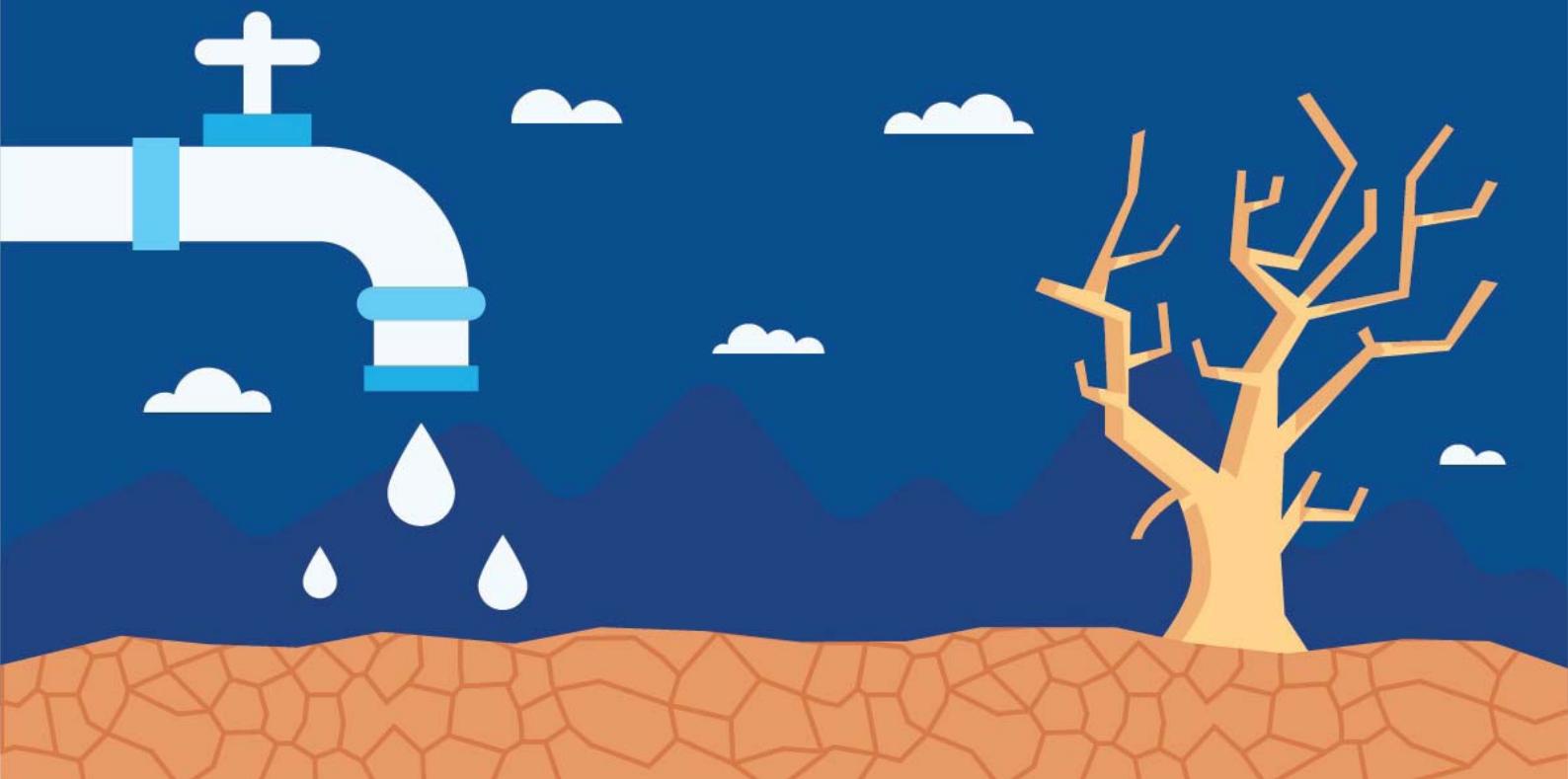
وی اضافه کرده بود: تحقیقات نشان داده که مدیریت مخزن به عنوان بهترین روش برای جلوگیری از تبخیر آب سدها انتخاب شده است علاوه بر این عمر مفید سد تا زمانی است که حجم سد از رسوب قابل توجهی پر می‌شود. میزان رسوب گذاری در جهان به طور متوسط سالیانه نیم درصد است که در اروپا این رقم به دو دهم درصد، در خاورمیانه به حدود ۱.۵ درصد، در چین به حدود ۲.۳ درصد و در ایران به حدود ۷۶ صدم درصد می‌رسد بنابراین از نظر رسوب گذاری سدها در شرایط نسبتاً معادلی به سر می‌بریم. اما در اسفندماه سال ۹۷ انوشهیر وان محسنی بندپی؛ استاندار تهران اظهارات متفاوتی در این زمینه ارائه کرد و اعلام کرده بود که بر اساس آمار رسمی میزان تبخیر باران در کشور ما حدود ۲۷۰۰ میلی‌متر بوده و میزان جهانی آن به صورت میانگین بالغ بر ۸۰۰ میلی‌متر است برای اساس یک‌سوم بارش جهانی و سه برابر تبخیر جهانی را در کشور داریم که این مسئله بیانگر اهمیت حفاظت از منابع آبی در ایران است.

### سدها و ذخیره آب

از جمله کارکردهایی که برای سد تعریف می‌شود، ذخیره آب در زمان پیش‌بارشی است تا در دوران خشکسالی این سدها بتوانند آب مورد نیاز را تامین کنند. علی‌سلاجمقه نیز ضمن اشاره به این کارکرد سدها می‌گوید: سدسازی در ایران پیشرفت‌های چشم‌گیری کرده است و باید به مهندسان کشور در این زمینه افتخار کرد البته برای برخی سدها مانند سدهای استان خوزستان هدف کنترل سیالاب تعریف نشده است.

### کاهش میزان ذخیره آب در مخزن سدها

این اظهارات همه در حالی است که بر اساس اطلاعات وزارت نیرو آخرین وضعیت سدهای کشور نشان می‌دهد که میزان ذخایر آب در مخزن سدها به ۲۹ میلیارد و ۶۷۰ میلیون مترمکعب رسیده که در مقایسه با سال آبی ۹۸-۹۹ (۳۶ میلیارد و ۸۳۰ میلیون مترمکعب) ۱۹ درصد کاهش یافته است همچنین تا ۵ اردیبهشت ۱۴۰۰ ورودی آب از ابتدای سال آبی ۹۹-۱۴۰۰ تاکنون برابر با ۲۲ میلیارد و ۳۲۰ میلیون مترمکعب بوده که نشان از کاهش ۴۰ درصدی ورودی سدهای کشور نسبت به سال گذشته دارد. این



## مقابله با تنش آبی با هوش مصنوعی و بازار سرمایه

آماده نبودن برای مقابله با تنش آبی می‌تواند چالش‌هایی را در زمینه بهداشت و سلامت، امنیت غذایی، تولید و در نهایت امنیت اجتماعی ایجاد کند. یکی از دلایل بروز تنش آبی، هدر رفت آب است. ۹۲ درصد از هدر رفت آب ایران در بخش کشاورزی رخ می‌دهد.

استفاده از تجربه‌های سایر کشورها در بهره‌مندی از فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی می‌تواند مصرف آب بخش کشاورزی راه کاهش دهد و از هدر رفت آن جلوگیری کند. تأمین مالی به کارگیری این فناوری‌ها با مشارکت مردم و بخش خصوصی و استفاده از ظرفیت‌های بازار اوراق بهادار، امکان‌پذیر است.

افزایش تقاضا و مصرف آب و نیز افزایش هدر رفت آب دانست. در ایران، سه درجه تنش آبی برای مناطق مختلف تعیین شده است. مناطق قرمز، شهرهایی هستند که بیش از ۲۰ درصد نسبت به آب موردنیاز خود با کمبود مواجه هستند. در مناطق نارنجی بین ۱۰ تا ۲۰ درصد نسبت به آب موردنیاز کمبود منابع آبی وجود دارد و مناطق زرد نیز به شهرهایی گفته می‌شود که کمتر از ۱۰ درصد نسبت به نیاز خود با کمبود منابع آبی مواجه‌اند. با شدید شدن تنش آبی، بهداشت و سلامت، امنیت غذایی، تولید و در نهایت امنیت اجتماعی به خطر می‌افتد. راهکارهای متنوعی برای مقابله و متوقف کردن تنش آبی قابل توصیه هستند که از زمینه‌های فرهنگی مانند آگاهی‌بخشی و اطلاع‌رسانی آغاز می‌شوند تا زمینه‌های اقتصادی مانند قیمت‌گذاری ادامه پیدا می‌کنند و در زمینه‌های فناوری مانند استفاده از هوش مصنوعی به اوج می‌رسند.

«امسال شهرهای بیشتری در کشور به علت کاهش بارش‌ها به تنش آبی گرفتار خواهند شد.» این موضوعی است که بنفسه زهرا بی‌مدیرکل دفتر مدیریت مصرف و ارتقای بهره‌وری آب و آبگای وزارت نیرو مطرح کرده است.

به گفته زهرا بی، تنش آبی در سال‌هایی که با بارش کمتری همراه است، بیشتر نمایان می‌شود؛ گرچه فقط ناشی از کاهش بارش نیست؛ بلکه تنش آبی همچنین ناشی از کافی نبودن تجهیزات و تأسیسات آبرسانی و دسترسی به آب سالم و پایدار است. حال پرسش اینجاست که تنش آبی به چه معنایست و چگونه می‌تواند زندگی ما را تحت تأثیر خود قرار دهد؟

### تنش آبی چیست؟

تنش آبی به شرایطی گفته می‌شود که در تقاضای آب از منابع آب در دسترسی، بیشتر شود. مهم‌ترین عوامل بروز تنش آبی را می‌توان تغییرات اقلیمی، بلایای طبیعی مانند خشکسالی و سیل،

## میزان آبی که در ایران هدر می‌رود

تنش آبی تنها مسئله ایران نیست؛ بلکه یک مشکل جهانی است که متخصصان نسبت به آن هشدار داده‌اند تا جایی که یک پژوهش علمی پیش‌بینی کرده درصورتی که فکری برای گرم شدن دمای زمین نشود تا سال ۱۴۲۹ / ۲۰۵۰ تعداد افرادی که در معرض تنش آبی قرار دارند، در مقایسه با سال ۲۰۱۰ / ۱۳۸۹، دوباره خواهد شد؛ یعنی در این فاصله، ۳۸۰ میلیون نفر در سراسر جهان در معرض تنش آبی قرار خواهند گرفت.

این موضوع می‌تواند ایران را نیز تحت تأثیر قرار دهد. حدود ۱۱۷ هزار کیلومترمربع از مساحت کشور را آب فرآگرفته است. بر اساس آمارهای سال ۱۳۹۶ / ۲۰۱۷ رتبه جهانی ایران از نظر سرانه منابع آبی تجدیدپذیر برابر با ۹۶ است؛ یعنی بهازای هر ایرانی به طور متوسط حدود ۳ هزار و ۵۶۷ مترمکعب منابع آبی تجدیدپذیر وجود دارد. منابع آبی تجدیدپذیر با روش‌های سالانه دوباره به منابع آب سطحی و زیرزمینی بازمی‌گردند. این در حالی است که منابع آبی تجدیدناپذیر مانند سفرهای عمیق آب زیرزمینی به زمان بسیار بیشتری برای بازیابی منابع خود نیاز دارند.

با این حال ایران در همین سال در فهرست ۱۰ کشور با بیشترین میزان هدر رفت آب قرار داشت. میزان کل هدر رفت آب در سال ۱۳۹۶ / ۲۰۱۷ برابر با ۹۳ میلیارد مترمکعب بوده و از این نظر پس از هند، چین، آمریکا، اندونزی و پاکستان در رتبه ششم جهان قرار دارد.

## سهم ۹۲ درصدی بخش کشاورزی در هدر رفت آب

درصورتی که بتوان بخش‌هایی که بیشترین هدر رفت آب را دارند شناسایی کرد، می‌توان پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت موجود و خروج از تنش آبی مطرح کرد. بیشترین میزان هدر رفت آب در ایران مربوط به بخش کشاورزی است که ۹۲ درصد از کل هدر رفت آب کشور در این بخش رخ می‌دهد. بخش خانگی مسئول هفت درصد و بخش صنعتی مسئول یک درصد از هدر رفت آب کشور هستند؛

بنابراین به نظر می‌رسد می‌توان برای کاهش هدر رفت منابع آبی و مقابله با تنش آبی، بخش کشاورزی را هدف قرارداد. سامانه‌های نوین آبیاری یکی از راهکارهای کاهش

منبع: اینپلاس



# سرمایه‌گذاری یک تریلیون دلاری کشورهای فقیر در انرژی پاک

آژانس بین‌المللی انرژی اعلام کرد برای این که میزان آلایندگی‌های جهان تا سال ۲۰۵۰ صفر شود، سرمایه‌گذاری در انرژی پاک در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه باید هفت برابر شده و تا سال ۲۰۳۰ به بیش از یک تریلیون دلار در سال برسد.

سال ۲۰۲۱ داشته باشد.

افزایش سرمایه‌گذاری به بیش از یک تریلیون دلار در سال در دهه جاری مزایای اقتصادی و اجتماعی بزرگی شامل مشاغل جدید به همراه خواهد داشت. اما مستلزم تلاش قابل توجه برای بهبود فضای داخلی برای سرمایه‌گذاری انرژی پاک به همراه تلاش‌های بین‌المللی برای تسريع روند ورود سرمایه است.

فاینانس دولتی برای بازارها و بخش‌هایی که در مراحل اولیه توسعه قرار دارند و در وضعیت‌هایی که مهار ریسک‌ها دشوار است مانند پروژه‌های دسترسی به انرژی در جوامع آسیب‌پذیر و دورافتاده به جذب سرمایه‌گذاری خصوصی نیاز دارد.

تیم گولد، مدیر واحد دورنمایه‌ای تامین انرژی و سرمایه‌گذاری آژانس بین‌المللی انرژی به خبرنگاران گفت: کشورهای ثروتمندتر باید عمل به وعده خود برای بسیج سالانه ۱۰۰ میلیارد دلار فاینانس از سال ۲۰۲۰ را آغاز کنند. بخشی از این فاینانس برای انرژی پاک در کشورهای فقیرتر هزینه خواهد شد.

بر اساس گزارش رویترز، وی تصریح کرد نیازهای سرمایه‌گذاری بسیار بالاتر هستند و هدف ۱۰۰ میلیارد دلار باید به عنوان کف و نه سقف تامین مالی ضروری دیده شود.

منبع: ایسنا

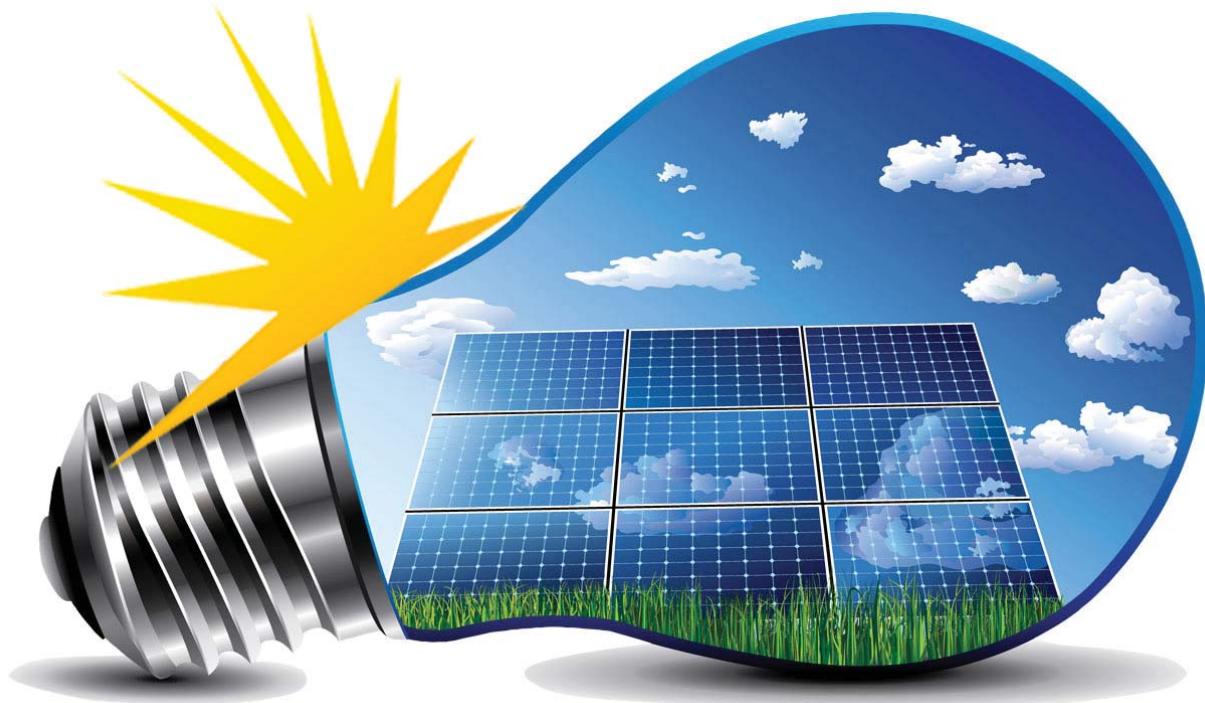


در گزارشی که به همراه بانک جهانی و مجمع جهانی اقتصاد تهیه شد، آژانس بین‌المللی انرژی اعلام کرد که بدون اقدام قاطع‌تر، انتشار دی‌اسیدکربن مرتبط با انرژی در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه که عمدتاً در آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی قرار دارد در دهه آینده به میزان پنج میلیارد تن رشد می‌کند. در مقابل، انتشار کربن در اقتصادهای توسعه‌یافته به میزان دو میلیارد تن کاهش پیدا می‌کند و در چین سیر یکنواختی خواهد داشت. فاتح بیرون، مدیر اجرایی آژانس بین‌المللی انرژی در بیانیه‌ای اعلام کرد در بسیاری از اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه آلوگی سیر صعودی دارد درحالی که سرمایه‌گذاری‌های انرژی پاک رو به افول است و شکاف خطرناکی در تلاش‌های جهانی برای رسیدن به اهداف اقلیمی و انرژی پایدار ایجاد کرده است. بسیاری از کشورها به منابع مالی لازم برای گذار سریع به یک آینده انرژی سالم‌تر و موفق‌تر دسترسی ندارند و اثرات زیان‌آور بحران کووید ۱۹ در بسیاری از نقاط جهان در حال توسعه تاثیر طولانی‌تری بر جای خواهد گذاشت.

طبق گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، اگرچه اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه حدود دو سوم از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند اما تنها یک‌پنجم از سرمایه‌گذاری در انرژی پاک را دریافت می‌کنند.

سرمایه‌گذاری‌های سالانه در همه بخش‌های صنعت انرژی در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه از سال ۲۰۱۶ حدود ۲۰ درصد کاهش پیدا کرده که بخشی از آن به دلیل چالش‌هایی نظر مقررات ضعیف و عدم اجرای پروژه‌های انرژی پاک سودآور بوده است. پاندمی ویروس کرونا هم توازن و توانایی مصرف‌کنندگان برای پرداخت هزینه انرژی را برهم زده و فاینانس دولتی را در مضيقه بیشتری قرار داده است.

سرمایه‌گذاری‌های انرژی پاک در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه در سال ۲۰۲۰ به میزان هشت درصد افت کرد و به کمتر از ۱۵۰ میلیارد دلار رسید و انتظار می‌رود تنها اندکی بهبود در



## خورشید، انرژی سپید

■ بروز فرامرزی، دکترای اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی:

برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار منابع محیطی یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های قرن حاضر است براین اساس در سال‌های اخیر چگونگی بهره‌گیری از توان‌های اقلیمی به عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار در ابعاد زمانی - مکانی موردنظر محافل مختلف علمی بوده است.

نسبت کوتاهی بازتولید می‌شوند، از جمله انرژی‌های تجدید پذیرند. در این میان، در دنیاگی که ما در آن زندگی می‌کنیم، خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی است.

انواع انرژی‌های موجود در مقایسه با انرژی خورشید ناچیزند و منشاء غالب آنها انرژی خورشید است. انرژی خورشیدی در مقایسه با سایر انرژی‌ها مزایای بسیاری دارد. مهم‌ترین مزیت آن لایزال بودن آن است. مزیت دیگر انرژی خورشیدی آلوده نکردن محیط‌زیست است. در حالی که استفاده از سوخت‌های فسیلی علاوه بر خطر اتمام این سوخت‌ها تولید گازهای سمی و آلودگی هوا، آب و زمین، افزایش دمای کره‌ی زمین را به دنبال دارد که گرم شدن کره‌ی زمین به نوبه خود باعث مسائل متعددی چون آب شدن یخ‌ها در قطب‌ها، تشدید تناوب طوفان‌ها و سیل‌ها، بهم خوردن اکوسیستم‌های طبیعی می‌شود. برای کاهش آلودگی‌های مختلف ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی و استفاده بهینه از نفت و گاز در زمینه صنعتی، لازم است به انرژی خورشیدی که منبعی لایزال، پاک و سازگار با محیط‌زیست است، توجه بیشتری شود.

شناخت پتانسیل‌های اقلیمی، به عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان توسعه، پایه غالب برنامه‌ریزی‌های محیطی است. در دنیاگی کنونی گفتمان انرژی، تامین و مصرف آن از برجسته‌ترین موضوع‌های پیش روی بشر است. با توجه به محدودیت منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر بر روی زمین و به کارگیری بی‌رویه از سوخت‌های فسیلی که آلودگی‌های زیست‌محیطی بسیاری را به دنبال داشته است، اهمیت منابع انرژی جایگزین که سالم‌تر و مطمئن‌تر باشند، به خوبی مشخص است.

هر چند تعاریف متفاوتی از انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد، اما به بیان کلی به آن دسته از منابع انرژی گفته می‌شوند که پس از یک دوره زمانی معین امکان بازگشت به طبیعت را داشته باشند. دوره زمانی می‌تواند چند روز تا چندین سال باشد.

سوخت‌های فسیلی که برای تولید دوباره به میلیون‌ها سال زمان نیاز دارند در این دسته قرار نمی‌گیرند. در برابر انرژی‌هایی چون خورشید، زیست توده‌ها، باد، آب، موج، جزر و مردم، سوخت‌های زیستی و غیره که به وسیله فرایندهای طبیعی طی مدت زمان به

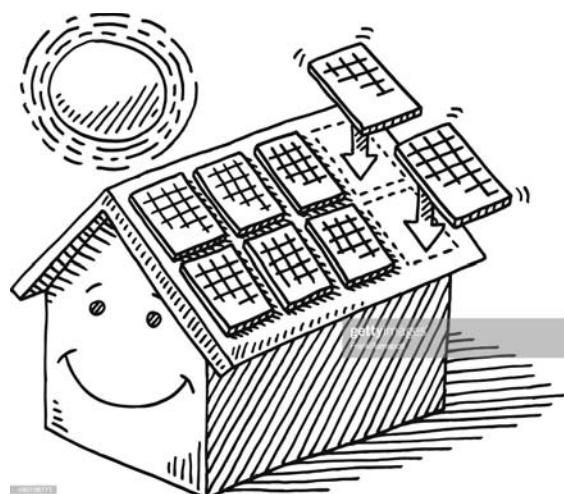
متدالوی فسیلی، زغالسنگ یا گازی با ظرفیت ۵۰ مگاوات دربار متوسط است. انرژی خورشیدی یکی از منابع تجدیدپذیر و از مهم‌ترین آنها می‌باشدند. میزان تابش انرژی خورشیدی در نواحی مختلف کره‌ی زمین به عوامل دیگری از جمله شرایط اقلیمی منطقه، جهت ناهمواری‌ها، پوشش گیاهی وغیره بستگی دارد.

این میزان تابش در نواحی مختلف جهان متغیر بوده و در کمربند خورشیدی زمین بیشترین مقدار را دارد. کشور ایران نیز در نواحی پرتابش واقع است و در مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از تجهیزات خورشیدی در ایران مناسب بوده و می‌توان بخشی از انرژی موردنیاز کشور را تامین کند. ایران کشوری است که به گفته‌ی متخصصان این فن، با وجود ۳۰۰ روز آفتابی دریش از دو سوم آن و متوسط تابش ۵/۴ کیلووات ساعت بر مترمربع در روز یکی از کشورهایی با پتانسیل بالا که در زمینه انرژی خورشیدی معروف شده است. برخی از کارشناسان انرژی - خورشیدی گام را فراتر نهاده و در حالتی آرامانی ادعا می‌کنند که ایران در صورت تجهیز مساحت بیابانی خود به سامانه‌های دریافت انرژی تابشی می‌تواند انرژی موردنیاز بخش‌های گستره‌ای از منطقه را نیز تامین و در زمینه صدور انرژی برق فعال شود. با توجه به این موارد لازم و ضروری است که از این منشأی انرژی تاحdamکان بهره‌برداری کرد و امکانات علمی کشور را در این راه هرچه بیشتر و سریع‌تر بکار انداده و ترویج علمی برای داشتن این انرژی پاک را در اولویت گذاشت و تحولی بزرگ در تولید انرژی ایجاد نمود چراکه ایران سرزمین ثروت‌های خدادادی است و باستی پتانسیل‌های موجود را به فعل درآورد. تنوع اقلیم ایران رویکرد تولید انرژی نو و پاک را می‌طلبد. به امید آینده‌ای روشن و آفتایی برای همه پیش‌گامان علم و دوستداران دانش.

منبع: پاون

مهارکردن و استفاده از منبع عظیم انرژی خورشیدی مستلزم شناخت و آگاهی از کمیت و ماهیت آن و عوامل جغرافیایی و اقلیمی موثر در شدت تابش خورشیدی در هر منطقه است. این‌گونه اطلاعات نه تنها در طراحی و ارزیابی سیستم‌هایی که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند، مورداستفاده قرار می‌گیرد، بلکه در زمینه‌های مختلف اقلیم‌شناسی، هواشناسی، زیست‌شناسی، کشاورزی، معماری و تاسیسات نیز کاربرد دارد؛ بنابراین قبل از اجرای پروژه‌های بهره‌برداری انرژی خورشیدی، باید به ارزیابی پارامترهایی که در میزان تابش خورشیدی دخالت دارند، پرداخت. از عواملی که در میزان تابش خورشید می‌توان به آنها اشاره کرد عبارت‌اند از: عوامل جغرافیایی مانند طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، زاویه تابش خورشید و عناصر هواشناسی مانند تغییرات دمای روزانه، رطوبت نسبی، مقادیر ابر موجود در آسمان، ساعات آفتابی و سرعت و جهت باد در طول روز در میزان تابش خورشیدی. پس از اطلاع از عوامل و عناصر فوق، قدم بعدی در برنامه‌ریزی برای استفاده از انرژی خورشیدی، پتانسیل سنجی منطقه با توجه به داده‌های اقلیمی است که از دو طریق میسر است: اندازه‌گیری مستقیم انرژی خورشید استفاده از مدل‌های موجود برای تخمین انرژی خورشیدی.

امروزه می‌دانیم که استفاده از انرژی پاک خورشیدی دارای مزایای قابل توجهی از قبیل کاهش آلودگی محیط‌زیست، تامین انرژی حرارتی و الکتریکی و دیگر موارد خواهد بود. سیستم‌های انرژی خورشیدی، فناوری‌های جدیدی هستند که برای تامین گرما، آب گرم الکتریسیته و حتی سرمایش منازل مسکونی، مراکز تجاری و صنعتی به کار می‌روند. در بسیاری از مناطق جهان می‌توان با استفاده از تکنولوژی‌های حرارتی - خورشیدی در مساحت یک کیلومتر از زمین ۱۰۰ الی ۳۰۰ گیگابایت وات ساعت الکتریسیته خورشیدی تولید نمود. این مقدار معادل تولید سالانه‌ی نیروگاه‌های





## خطرات جدی «باتری» مستعمل برای محیط‌زیست و انسان باتری‌ها از سایر پسماندها تفکیک شوند

باتری وسیله‌ای مشکل از یک یا چند سلول الکتروشیمیایی با اتصالات خارجی است که برای تامین انرژی دستگاه‌های الکتریکی مانند چراغ‌قوه، تلفن‌های همراه و خودروهای برقی استفاده می‌شود. با این وجود باتری‌ها حاوی مواد سمی و فلزات سنگینی هستند که می‌توانند محیط‌زیست را آلوده کند.

برای محیط‌زیست آسیب کمتری به همراه دارند چراکه تعداد باتری و ضایعات کمتری تولید می‌کنند. از این‌رو توصیه می‌شود به جای باتری‌های یکبار مصرف از باتری‌های قابل شارژ استفاده شود. بازیافت باتری در کمک به محیط‌زیست، تولید محصولات جدید، تولید انرژی مجدد، حفظ منابع طبیعی و ورود مواد کمتر به محل‌های دفن زیاله اهمیت زیادی دارد. از انواع باتری‌های قابل بازیافت می‌توان به باتری لیتیوم، باتری روی - کربن، باتری آکالالین (قليایي) و باتری نیکل متال هیدرید یا همان باتری‌های قابل شارژ اشاره کرد.

وجود فلزات سنگین در بین پسماندهای الکترونیکی و الکتریکی موجب نگرانی است چراکه به علت گازهای متصاعد شده از پسماندهای دفن شده و نشت در آب‌های زیرزمینی، محیط‌زیست را آلوده و فضای زیادی را جهت دفن اشغال می‌کنند. از این‌رو بازیافت پسماندهای الکترونیکی علاوه بر منافع زیست‌محیطی، منافع اقتصادی و اجتماعی زیادی به همراه خواهد داشت.

باتری برای سلامت انسان‌ها چه خطراتی دارد؟

سرعت فرایانده تولید پسماندهای جامد از تجهیزات الکترونیکی و الکتریکی مستعمل، موجب نگرانی‌های محیط‌زیستی شده است. وسائل الکترونیکی اگرچه کیفیت زندگی ما را به میزان زیادی افزایش می‌دهند اما نوع جدیدی از پسماندهای خانگی و به مراتب سمی تر رشد آن سه برابر بیشتر از پسماندهای خانگی و به مراتب سمی تر و خطرناک‌تر از آن است.

پسماندهای الکترونیکی به طور کلی شامل باتری‌ها به خصوص باتری‌های قابل شارژ، رایانه‌ها، گوشی‌های تلفن از رده خارج شده، مانیتورها و تجهیزات رایانه‌ای، تلویزیون، ویدئو، ماکروویو و دیگر لوازم الکترونیکی می‌شود که به دلیل وجود فلزات سنگین در این پسماندها و موادی از قبیل پلاستیک، سرب، آلمینیوم، طلا، نقره و فلزات سنگینی همچون جیوه، کادمیوم و آرسنیک بسیار خطرآفرین هستند.

در هرسال بیش از ۱۵ میلیارد باتری معادل با ۱۸۰ هزار تن در سراسر جهان خریداری می‌شود. باتری‌های قلمی شامل موادی از جمله منگنز، گرافیت و روی هستند اما باتری‌های قابل شارژ

الکترونیکی نیز بهره‌برداری شود.  
این در حالی است که در دیگر کشورها، سازندگان انواع باتری و لوازم الکترونیکی خود مسئولیت جمع‌آوری آن را نیز بر عهده می‌گیرند. اکبرپور نیز ضمن تاکید بر لزوم افزایش مسئولیت اجتماعی تولیدکنندگان وسایل الکترونیکی تصريح کرده بود: مسئولیت اجتماعی تولیدکنندگان این وسایل باید به گونه‌ای که امکان جمع‌آوری این تجهیزات توسط تولیدکنندگان پس از مصرف کالای مورد نظر وجود داشته باشد تا بهتر و سریع‌تر وارد فرایند استفاده مجدد یا بازیافت شوند.

یکی از محل‌هایی که پسمندی‌های شهر تهران پیش از انتقال به مقصد نهایی یعنی مجتمع دفع و پردازش ارادکوه، تفکیک می‌شوند ایستگاه‌های میانی است که در هر منطقه وجود دارد. سعید احرمی - معاون پایش اداره کل محیط‌زیست و توسعه پایدار شهرداری تهران - ضمن تاکید بر لزوم تفکیک پسمند در مبدأ توسط شهروندان گفت: بر اساس آمار و نیاز هر منطقه در طرح جامع مدیریت پسمند، ایستگاه‌های میانی انتقال پسمند پیش‌بینی و در نظر گرفته شده است و بخشی از تفکیک زیاله در این ایستگاه‌های میانی انجام می‌شود تا هم میزان پسمند و هم شیرابه ورودی به مجتمع دفع و پردازش آرادکوه کاهش پیدا کند.

او همچنین اظهار کرد: به دنبال انجام توافقاتی با سازمان حفاظت محیط‌زیست برای افزایش تعداد این ایستگاه‌های میانی هستیم چراکه برای احداث یا نگهداری آن‌ها نیاز به مجوز این سازمان است. شهرداری نیز لازم است شرایط سکونتگاهی اطراف این ایستگاه‌ها را رعایت کند تا برای مردم منطقه مخاطره ایجاد نشود.

بر اساس اطلاعات وب‌سایت سازمان مدیریت پسمند شهرداری تهران، ۲۸ غرفه طرح الکتروکاپ جهت تحويل پسمندی‌های الکترونیکی در ۲۲ منطقه تهران وجود دارد که شهروندان می‌توانند برخی پسمندی‌های الکترونیکی خود از جمله باتری و باتری موبایل را به این غرفه‌ها تحويل دهند تا از فعالیت عوامل غیرمجاز تفکیک پسمند و دفن این نوع زیاله جلوگیری شود و این پسمندی‌ها وارد فرایند بازیافت شوند.

باتوجه به تولید میزان قابل توجه پسمندی‌های الکترونیکی در کشور انتظار هم می‌رود برنامه‌ریزی‌های لازم برای حمایت و گسترش صنایع بازیافت بهویژه بازیافت پسمندی‌های الکتریکی و الکترونیکی در جهت توسعه پایدار صورت پذیرد.

منبع: ایسا

لیتیوم موجود در باتری‌های گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها و ماشین‌های برقی ممکن است به آلدگی آب لوله‌کشی منجر شود. کارشناسان می‌گویند آب آشامیدنی شامل مقدار ناچیزی از لیتیوم است چراکه این ماده معدنی به طور طبیعی در پوسته زمین و خاک وجود دارد اما در سال‌های اخیر حتی با وجود افزایش موارد مصرف باتری‌های لیتیوم، در تحقیقات انجام شده تصویر روشنی از تاثیر تولید و دفع این محصولات و افزایش سطح لیتیوم در آب آشامیدنی ارائه نشده است.

سازمان ملل متعدد سال گذشته نیز از بحران آلدگی سرب در جهان و ۸۰۰ میلیون کودک در معرض خطر مسمومیت ناشی از این نوع آلدگی آب‌وهوابی خبر داد. در بخشی از این گزارش سازمان ملل متعدد آمده بود که یکی از منابع بر جسته تولید سرب، سم باتری‌های غیر قابل بازیافت و یا ضعیف باتری‌ماشین است. اثرات مخرب باتری بر محیط‌زیست تنها به باتری‌های قلمی، باتری تلفن‌های همراه و سایر دستگاه‌های الکترونیک شخصی و خانگی محدود نمی‌شود. به گفته مشهود مشهودی - کارشناس ارشد مهندسی انرژی - نیروگاه‌های تجدیدپذیر نیز معضلات محیط‌زیستی خود را دارند و به عنوان مثال نیروگاه‌های فتوولتاویک (پنل‌های خورشیدی) در تولید برق غیرپیوسته عمل می‌کنند چراکه در روز می‌توانند انرژی تولید کنند اما در شب تولیدی ندارند همچنین به صورت فصلی و با تغییر میزان تابش نور خورشید نیز میزان تولید برق این نیروگاه‌ها تغییر می‌کند بنابراین این نیروگاه‌ها به سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی نیاز دارند این در حالی است که در این سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی از باتری‌هایی استفاده می‌شود که عمر می‌کنند و نیاز به تعویض دارند، همچنین فلزات موجود در این باتری‌ها امکان دارد نشت کنند و باعث آلدگی آب و خاک شوند.

باتری‌ها را چه باید کرد؟

فاطمه اکبرپور - رئیس اداره محیط‌زیست انسانی استان تهران - درباره تبعات دفن یا سوزاندن این نوع پسمندی‌ها از جمله باتری می‌گوید که چنین اقداماتی باعث ورود عناصر سنگین به آب‌های زیرزمینی و گازهای سمی به هوا می‌شود. ازین‌رو در دنیا به لزوم تفکیک این پسمند از دیگر پسمندی‌ها اهمیت جدی داده می‌شود اما متناسبانه مشکلات متعدد در تفکیک و بازیافت پسمندی‌های خطرناک در ایران وجود دارد.

او در مورد جمع‌آوری این لوازم مستعمل پیشنهاد کرد که از پتانسیل استارت‌آپ‌ها، مجموعه‌های دانش‌بنیان و اپلیکیشن‌ها در جهت هوشمندسازی جمع‌آوری و دفع پسمندی‌های الکتریکی و



## زباله‌های الکترونیکی؛ نیمه تاریک انقلاب تکنولوژی

تا همین چند دهه پیش به واسطه محدود بودن تولید و تنوع تجهیزات الکترونیکی، فرهنگ تعمیر این وسایل و استفاده از آنها برای سال‌های متتمادی بسیار رایج بود. همین موضوع باعث شده بود حجم زباله‌های الکترونیکی تولید شده آنچنان قابل ملاحظه نباشد و دغدغه‌ای در قالب بحران تعیین تکلیف چنین جنس زباله‌هایی حس نشود. اما اکنون بالارفتن سرعت پیشرفت‌های تکنولوژیک، افزایش حجم تولید تجهیزات الکترونیکی جدید و رواج فرهنگ مصرف‌گرایی و خرید این محصولات، زباله‌های الکترونیکی را به دغدغه زیستمحیطی جدید و البته جدی سال‌های اخیر تبدیل کرده‌اند؛ به طوری که پیش‌بینی می‌شود سرعت رشد سالانه این نوع زباله‌ها، از سرعت رشد زباله‌های معمولی پیشی بگیرد. بر اساس داده‌های منتشر شده در وب‌سایت **techxplore**، هرساله مقادیر زیادی زباله الکترونیکی در سراسر جهان تولید می‌شوند و نرخ رشد تولید این زباله‌ها به ۸ درصد در سال می‌رسد.

در بررسی‌هایی که در سال ۲۰۱۶ انجام شد، مشخص شد که کشورهای نروژ، انگلیس و دانمارک با تولید ۲۴/۹، ۲۸/۵ و ۲۴ کیلوگرم زباله الکترونیک به‌ازای هر نفر، بیشترین میزان تولید این نوع زباله در جهان را دارند. کشورهای هلند با ۲۳/۹ و استرالیا با ۲۳ کیلوگرم به‌ازای هر نفر، در رده‌های بعدی کشورهای با بیشترین میزان تولید زباله الکترونیکی قرار دارند.

از سمت دیگر کشورهای افغانستان، اوگاندا و نیپال به ترتیب با تولید ۰/۶، ۰/۸ و ۰/۰ کیلوگرم زباله به‌ازای هر نفر، در قعر لیست کشورهای تولیدکننده زباله الکترونیک جای دارند. بخش‌های مختلف این زباله‌ها حاوی مقادیری طلا، نقره، مس، پلاتینیوم و دیگر فلزات گران‌بها هستند. بر اساس گزارش سازمان ملل متحد، ارزش زباله‌های الکترونیکی بازیافت نشده‌ای که وارد طبیعت می‌شوند، سالانه بیش از ۵۰ میلیارد دلار است.

کارشناسان معتقدند زباله‌های الکترونیکی هم تهدید‌نده و هم فرصت. دفن زباله‌های الکترونیکی که مقادیر زیادی از تجهیزات IT قدیمی را شامل می‌شوند، می‌تواند تهدیدی جدی برای اعتبار و امنیت داده‌ای شرکت‌ها ایجاد کند. زیرا ممکن است مقادیر زیادی اطلاعات محرمانه‌ای در این تجهیزات دور اندخته شده باقی بمانند. اما به کارگیری تکنولوژی‌های دوستدار طبیعت، باعث

میزان زباله الکترونیکی تولید شده در سال ۲۰۱۹ بیش از ۵۰ میلیون تن بود و پیش‌بینی می‌شود این میزان در سال ۲۰۲۱، ۲۰۲۲، چیزی بالغ‌تر ۶۱ میلیون تن باشد. در حال حاضر کمتر از ۲۰ درصد از این زباله‌ها بازیافت شده و باقی آنها وارد طبیعت می‌شوند. پیش‌بینی می‌شود تنها از حدود ۷۰۰ میلیون گوشی موبایل بلاستفاده کشورهای اروپایی، بتوان میزان ۱۴ هزار و ۹۲۰ تن طلا، نقره، مس، پالادیوم، کبالت استخراج کرد.

### تهدیدها و فرصت‌ها

زباله‌های الکترونیکی (E-Waste) در واقع بقایای وسایل الکتریکی، الکترونیکی و کالاهای دارای باتری مانند گوشی‌های موبایل، لامپ، تلویزیون‌ها، لوازم خانگی و... هستند. این زباله‌ها حاوی مقادیر زیادی مواد شیمیایی و فلزات سنگین‌اند که به محیط‌زیست و لایه اوزون آسیب می‌رسانند. بررسی‌ها نشان می‌دهند که زباله‌های الکترونیکی، مسئول تولید ۷۰ درصد از زباله‌های سمی هستند. این زباله‌ها عموماً توسط کشورهای پیشرفته و ثروتمند تولید شده و برای دفن به کشورهای آفریقایی و آسیایی صادر می‌شوند و خاک این مناطق را آلوده می‌کنند. با این حال، فلزات و مواد گران‌بها نیز در این زباله‌ها کم نیستند.

زباله‌های نوظهور، موجب می‌شود که صنایع مختلف با کمبود بسیاری از فلزات خام و مواد گران‌بها و کمیاب مانند نئودیوم (ماده‌ای ضروری در تولید مگنت موتورها)، ایندیوم (ماده‌ای مهم در تولید پنل‌های تلویزیون‌های صفحه تخت) و کبات (از مواد ضروری در تولید باتری) مواجه شوند. تقاضای صنایع برای فلزی مانند کبات که در تولید تجهیزاتی مانند لپ‌تاپ، گوشی‌های هوشمند با تری‌های خودروهای الکتریکی به کار می‌رود، بسیار بالاست. تقریباً هیچ‌کدام از این مواد کمیاب طی روش‌های غیررسمی بازیافت استخراج نمی‌شوند و استخراج آنها از معادن نیز آلودگی‌های خاص خودشان را ایجاد می‌کند. طی سال‌های اخیر روش‌های پیشرفته‌ای برای بازیافت این فلزات ابداع شده است. برای مثال، نرخ کلی بازیابی کبات از زباله‌های الکترونیکی حدود ۳۰ درصد است (هر چند اخیراً تکنولوژی‌هایی ایجاد شدند که این نرخ را به ۹۵ درصد می‌رسانند).

بهینگی مصرف انرژی در فرایند استخراج این فلزات از طریق بازیافت زباله‌های الکترونیکی ۲۰ تا ۱۰ برابر نسبت به استخراج همین فلزات از معادن پیشتر است. همچنین استخراج مواد موردنیاز صنایع از زباله‌های الکترونیکی، باعث می‌شود میزان دی‌اکسید کربن وارد شده به جو حدود ۸۰ درصد کاهش یابد و چنین آمارهایی همگی از اهمیت چندجانبه بازیافت زباله‌های الکترونیکی حکایت دارند.

بازیافت این زباله‌ها از یک طرف از ورود مواد سمی به محیط‌زیست جلوگیری می‌کند و از طرف دیگر، نیاز به استخراج این مواد از معادن را که - همین هم باعث آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شود - کاهش می‌دهد. در سال ۲۰۱۵، ۷ درصد از انرژی مصرفی در سراسر جهان، صرف استخراج مواد و فلزات خام از معادن شده بود که با حرکت به سمت استفاده مجدد از این مواد با استخراج آنها از زباله‌های الکترونیکی می‌تواند تأثیر بسیاری

می‌شود از چنین مواردی جلوگیری شود.

با این حال، مهم‌ترین خطری که زباله‌های الکترونیکی ایجاد می‌کنند، وارد کردن سموم به خاک، آب، هوا و دیگر بخش‌های محیط‌زیست است. به عنوان مثال، سوزاندن این زباله‌ها و استخراج‌های اسیدی که برای بازیابی فلزات گران‌بها این زباله‌ها ایجاد می‌شوند، میزان قابل توجهی سموم را وارد محیط‌زیست می‌کند. همچنین، کارگرانی که در مراکز بازیافت این زباله‌ها کار می‌کنند، در معرض خطر شدید آلودگی به سمومی مانند سرب، جو، برلیوم، تالیوم، کادمیوم و آرسنیک هستند و همین امر، احتمال ابتلای آنها به انواع سلطان‌ها، سقط جنین و بیماری‌های روانی را افزایش داده و بر ضریب هوشی نسل‌های بعد هم تأثیر منفی می‌گذارد.

با وجود آنکه بسیاری از کشورها در سراسر جهان به دنبال راه‌هایی برای کاهش تولید این جنس زباله‌ها و آسیب‌های زیست‌محیطی آن هستند، اما تعداد کشورهایی که از قوانین بین‌المللی تدوین شده برای مدیریت زباله‌های الکترونیکی استفاده می‌کنند، بیش از ۶۶ درصد نیست. بیشتر کشورهای اروپایی، قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای مدیریت زباله‌های الکترونیکی دارند. بخش اعظم برنامه‌هایی که در کشورهای دغدغه‌مند برای مدیریت این زباله‌ها اجرایی می‌شود، معطوف به آگاه‌سازی تولیدکنندگان این نوع زباله‌هاست تا مصرف کنندگان.

آمریکا نیز در حال انجام اقدامات نسبتاً خوبی است و تنها نیمی از این زباله‌ها را دفن و باقی آنها را بازیافت می‌کند. با این حال کشورهای آمریکای لاتین، آفریقا و آسیا در زمینه مدیریت و بازیافت این زباله‌ها عملکرد نسبتاً ضعیفی داشته و هنوز فاصله زیادی با رعایت استانداردهای سازمان‌های جهانی مسئول این موضوع دارند. این در حالی است که همین کشورها مقصد اصلی صادرات زباله‌های الکترونیکی از کشورهای صنعتی پیش‌رفته هستند.

## اهمیت استخراج فلزات

در گزارشی که با عنوان «نگرش چرخه‌ای جدید به تجهیزات الکترونیکی - زمانی برای احیای جهانی» در سال ۲۰۱۹ منتشر شد، با توجه به مفهوم اقتصاد چرخه‌ای (یک نظام اقتصادی است که هدف آن کمینه کردن ضایعات و بیشترین استفاده از منابع است)، رویکرد جدیدی به زباله‌های الکترونیکی معرفی شد که به موجب آن، به کارگیری سیستم‌های احیاکننده، می‌تواند ضایعات تولیدی و مصرف انرژی را به حداقل برساند. این گزارش ضمن حمایت از ائتلاف‌های جهانی مختلفی که در راستای مدیریت زباله‌های الکترونیکی شکل گرفته‌اند، معتقد است که مدیریت نادرست این



برنیز که قرار است در مسابقات المپیک توزیع شود، تبدیل کند. به گزارش پایگاه خبری فوربس، این ابتکار که پروژه مدار توکیو ۲۰۲۰ نام‌گذاری شده، بخشی از تلاش‌های ژاپن برای مقابله با بحران جهانی «زباله‌های الکترونیک» است. هرچند ژاپن تنها یکدهم از جمعیت چین را دارد، اما بر اساس آمارهای سازمان ملل در زمینه پایش زباله‌های الکترونیکی، این کشور در زمینه تولید زباله‌های الکترونیکی بعد از چین در رتبه دوم جای دارد.

### اقدامات بزرگان تکنولوژی

انتشار آمارها و ارقام درباره مدیریت زباله‌های الکترونیکی و تلاش برای بازیافت آنها، نشان از اهمیت اطلاع‌رسانی درباره اقدامات درستی دارد که باید در این حوزه انجام گیرد.

بسیاری از شرکت‌های بزرگ تکنولوژیک مانند اپل، دل، سونی و تووشیبا، با ارائه برنامه‌هایی برای جمع‌آوری و تحویل گرفتن تجهیزات الکترونیکی بلاستفاده مشتریان، در تلاش‌اند تا به مدیریت این زباله‌های گرانبها و در عین حال مضر کمک کنند.

در همین راستا شرکت اپل در سال گذشته، طرح حذف شارژر از بسته‌بندی گوشی‌های جدید آیفون را اجرا کرد. با آنکه این کار در ابتدا با انتقادات زیادی روبرو شد و بسیاری این اقدام اپل را در راستای کسب منفعت اقتصادی بیشتر دانستند، اما نمی‌توان از تاثیر آن در جلوگیری از گسترش آلودگی‌های زیست‌محیطی چشم‌پوشی کرد. خوشبختانه شرکت‌های تکنولوژی دیگر نیز به دنبال این اقدام اپل، شارژر را از بسته‌بندی گوشی‌های تولیدی جدید خود حذف کردند.

منبع: دنیای اقتصاد

در رسیدن به اهداف تعیین شده در معاهده پاریس پیرامون تغییرات جوی داشته باشد. در گزارشی که UNEP در سال ۲۰۱۵ منتشر کرد، اعلام شد که ۶۰ تا ۹۰ درصد زباله‌های الکترونیکی جهان که ارزشی بالغ بر ۱۹ میلیارد دلار دارند، به صورت غیرقانونی مبادله می‌شوند یا به صورت غیراصولی پراکنده می‌شوند. در بررسی‌های آماری انجام شده از ۴۹۰۰ شرکت در سراسر جهان به نقل از accaglobal.com، مشخص شد که حدود ۷۵ درصد این شرکت‌ها، سالانه گزارش‌های مفصلی در باب مسئولیت اجتماعی منتشر می‌کنند و جزئیات اثرات اجتماعی و زیست‌محیطی شرکت‌ها نسبت به این مسائل دارد و در صورتی که پروتکل‌های درستی برای مدیریت این موضوع در اختیارشان قرار گیرد، می‌توانند همکاری سازنده‌ای در کنترل این نوع زباله‌ها داشته باشند.

خوبشخنانه به تازگی ظهور شرکت‌هایی برای مدیریت و بازیافت زباله‌های الکترونیکی باعث شده است که آگاهی تولیدکنندگان درباره این موضوع افزایش پیدا کرده و برای حل این مشکل بیشتر تلاش کنند.

### ساخت مدار المپیک از زباله

با آنکه در سال گذشته به واسطه همه‌گیری کرونا، المپیک توکیو به تعویق افتاد، اما چشم‌بادامی‌های خلاق از ساخت مدارهای این دوره از زباله‌های الکترونیکی خبر داده بودند. بر اساس اعلام سایت بازی‌های المپیک، ژاپن متعهد شده است هشت تن از فلزات به کاررفته در تلفن‌های هوشمند و دیگر محصولات الکترونیک مستعمل را بازیافت کرده و آنها را به پنج هزار مدار طلا، نقره و



**INDUSTRY 4.0**

مارادر شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید

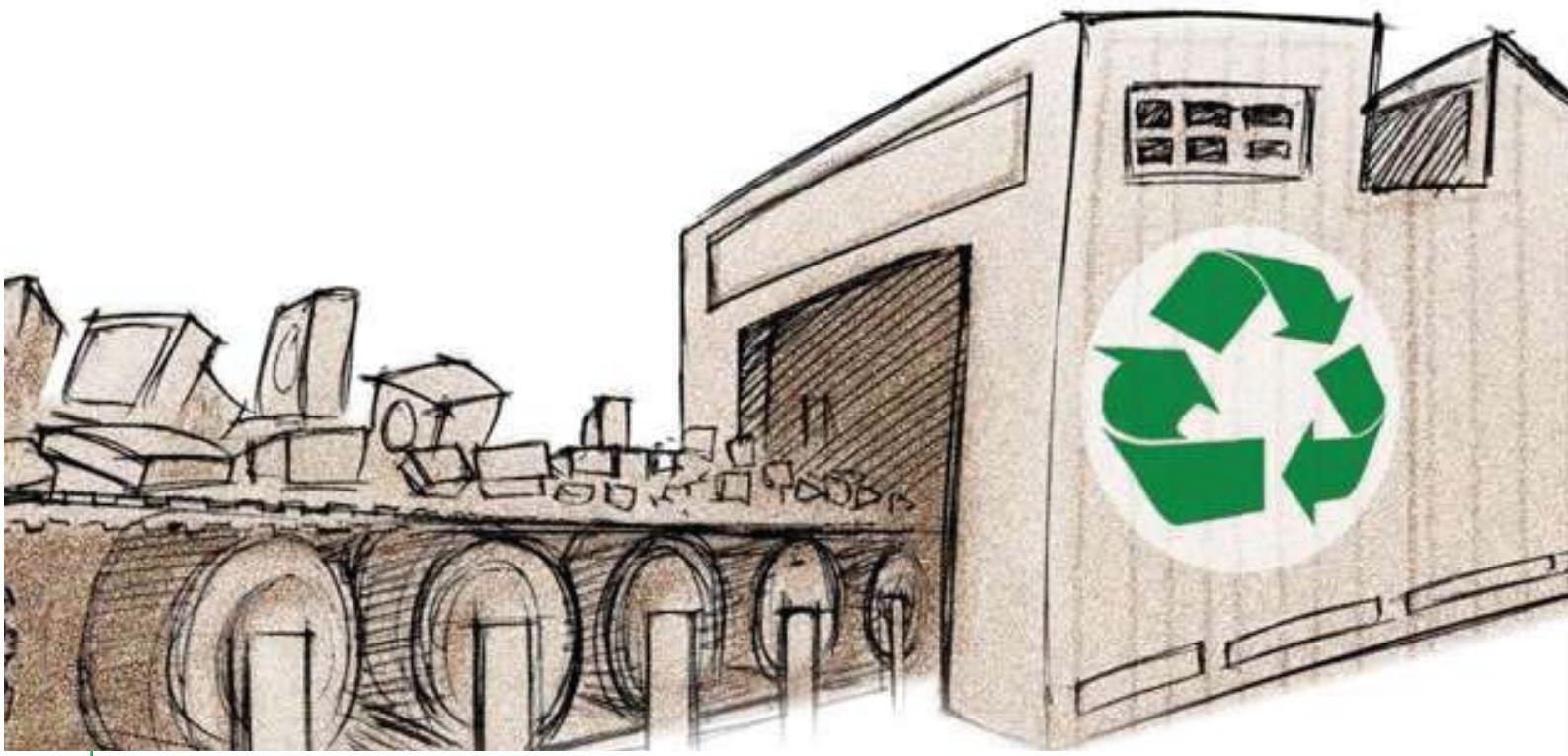


# فناوری عزم‌忿جد

fanahoosh.ir

رسانه تخصصی انقلاب صنعتی چهارم  
با رویکرد کاربرد در صنعت، معدن و کسبوکارها

[www.fanahoosh.ir](http://www.fanahoosh.ir)



## گام بلند «گوگل» در بازیافت «زباله‌های الکترونیک»

هر وقت از گرمابش کره زمین، تخریب جنگل‌ها و آلودگی محیط‌زیست سخن به میان می‌آید انگشت اتهام به‌سوی کمپانی‌های تولیدی بزرگ جهان نشانه می‌رود و البته غول‌های فناوری هم از این قاعده مستثنی نیستند. در همین راستا این کمپانی‌ها هر بار تلاش دارند تا با راهکارهایی فناورانه، کمترین آسیب را به محیط‌زیست وارد کنند. یکی از این غول‌های فناوری، گوگل است که در تازه‌ترین طرح خود متعهد شده است تا سال ۲۰۲۲ همه محصولاتش از مواد بازیافتی تولید شوند و دامنه این بازیافت هم از بطری‌های پلاستیکی گرفته تا لوازم الکترونیکی بلااستفاده خواهد بود.

از سوی دیگر به عنوان مثال تنها در اروپا حدود ۱۰۰ میلیون دستگاه تلفن همراه در کشو و کمدھای خانه‌ها وجود دارد و از آن هیچ استفاده‌ای نمی‌شود در حالی که بازیافت این وسایل می‌تواند اتفاقی بزرگ در حوزه فناوری را رقم بزند بدون این که کره زمین آسیبی بیند. به همین دلیل گوگل در کنار سایر کمپانی‌های فناوری تصمیم گرفته است بحران زباله الکترونیک را به فرست تبدیل کند تا هم از محیط‌زیست حمایت شود و هم برای تولیدکنندگان مفرون به صرفه باشد البته در این میان، کیفیت مواد بازیافتی از اهمیت بالایی برخوردار است.

مجمع جهانی اقتصاد نیز به این موضوع ورود کرده و در حمایت از برنامه سازمان ملل متحد به منظور مقابله با زباله‌های الکترونیک در آماری عنوان کرده است استخراج طلا از معادن، میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را افزایش می‌دهد درحالی که با استخراج این فلز از لوازم بازیافتی، می‌توان آن را به حداقل رساند. همچنین در این گزارش آمده است به ازای بازیافت هر هزار تن

امروزه محصولات الکترونیکی به جزء حیاتی زندگی بشر تبدیل شده‌اند و هر روز هم بر میزان استفاده از این وسایل افزوده می‌شود. در پاندمی کرونا که تغییر سبک زندگی مردم از جمله دورکاری، خرید آنلاین و... را به دنبال داشته، میزان استفاده از وسایل الکترونیک رشدی چشمگیر یافته و درنتیجه، تنش‌های محیط‌زیست نیز بیش از گذشته خواهد بود که این موضوع مورد توجه گوگل و سایر کمپانی‌های فناوری قرار گرفته است.

موضوع مهم دیگری که گوگل بر آن تأکید دارد بازیافت لوازم الکترونیکی بلااستفاده در جهان است. در وبلاگ گوگل آمده است: وسایل الکترونیکی قدیمی و از کارافتاده حاوی مقدار زیادی مواد بالرزش از جمله طلا، مس، آلومینیوم، قلع و... هستند اما از آنجاکه این مواد بازیافت نمی‌شوند بلای جان محیط‌زیست شده‌اند. ارزش ۵۷ میلیارد دلار تخمین زده شده است که رقم بالایی است اما فقط ۱۷ درصد این لوازم الکترونیک بازیافت می‌شود.

شده است. ما می‌دانیم که با این کار هم میزان آلومینیوم استخراج شده از معادن کاهش می‌یابد و هم زباله الکترونیک کمتری تولید می‌شود. از سوی دیگر در مقایسه با استخراج آلومینیوم خام، میزان انتشار کربن تا ۳۵ درصد کاهش می‌یابد.

وسایل الکترونیکی، ۱۵ شغل و ۱۱۰ فرصت آموزش ایجاد می‌شود که می‌تواند در کشورهای فقیرنشین بسیار گره‌گشا باشد به همین دلیل از غول‌های فناوری جهان می‌خواهیم در این باره گام‌هایی جدی‌تر بردارند.

## گوگل و گربن صفر

گوگل به موضوع پلاستیک هم نگاهی ویژه دارد؛ این کمپانی از سال ۲۰۱۶ کاهش تولید پلاستیک را در دستور کار خود قرارداد و برای کاهش استفاده از پلاستیک به دنبال پیداکردن مواد جایگزینی بود که بتواند آنها را بازیافت کند. به همین دلیل، گوگل همکاری جدیدی با شرکت‌های مختلف آغاز کرد و تحقیقات زیادی انجام داد تا این که در نهایت تصمیم گرفت به جای استفاده از ماده پلی استر استاندارد، از پلاستیک بازیافتی استفاده کند اما حالا موضوع دیگری مطرح است.

گوگل منشأ پلاستیک‌های بازیافتی در همه محصولات را عنوان نمی‌کند و برخی معتقدند این یک تخلف است. به عنوان مثال با این که این کمپانی اعلام کرده پلاستیک به کاررفته در Nest Mini از بطری‌های آب، سیدی‌های بلاستفاده و سایر مواد بازیافتی تولید شده است اما هنوز منبع بازیافتی پلاستیک موجود در گوشی‌های پیکسل یا کروم کست خود را فاش نکرده است. (کروم کست دستگاهی است که از طریق پورت HDMI به تلویزیون متصل می‌شود و کاربر می‌تواند با استفاده از تلفن هوشمند و کامپیوتر به عنوان ریموت کنترل، به ویدئوها در سرویس‌های یوتیوب، نتفیلیکس، هلو، گوگل پلی و سرویس‌های دیگر دسترسی پیدا کند).

گوگل در ساخت کروم کست جدید خود از پلاستیک بازیافتی استفاده کرده ولی از آنجاکه بازیافت پلاستیک‌های سیارنگ بسیار سخت است در کالکشن محصول جدید گوگل، خبری از رنگ سیاه نیست. البته باید گفت در ساخت این کروم کست‌ها تا ۴۹ درصد از پلاستیک بازیافتی استفاده شده اما گوگل منع این پلاستیک را مشخص نکرده است. گوگل همچنین خط تولید جدیدی را اندازی کرده تا سایر شرکا و همکاران گوگل هم بتوانند روی مواد بازیافتی سرمایه‌گذاری کنند و مقدار بیشتری از زباله‌های الکترونیک بازیافت شوند. گوگل همچنین برای حفاظت از محیط‌زیست، در روند بسته‌بندی محصولات و ارسال آنها به مشتریان از هیچ پلاستیکی استفاده نمی‌کند و از سوی دیگر تلاش دارد تا برای ارسال محصولات از خودروهای هیبریدی یا با سوخت پاک استفاده کند هرچند هنوز در ابتدای راه قرار دارد.

گوگل همچنین قصد دارد بهمنظر به صفر رساندن میزان

## بازیافت در کانون توجه گوگل

گوگل به عنوان یکی از غول‌های فناوری که قصد دارد با محیط‌زیست مهربان‌تر باشد، معهد شده است تا سال ۲۰۲۲ در همه محصولات از مواد بازیافتی استفاده کند. این غول دنیای فناوری همچنین تلاش دارد تا سال ۲۰۲۲ بتواند گواهی UL ۲۷۹۹ Zero Waste to Landfill را برای خط تولید محصولات خود دریافت کند. این گواهی عملاً تضمین می‌کند که تمام قطعات محصولات این کمپانی بازیافت می‌شوند و دیگر هیچ ضایعاتی وجود نخواهد داشت.

این کمپانی در سال جاری هم در ساخت محصولات پیکسل و Nest تا حدی مواد بازیافتی را به کار گرفته اما با توجه به تعهد این شرکت، انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۲ گوگل پیکسل، پیکسل بوک، اسپیکرها گوگل هوم، نست (Nest) و لوازم جانبی همچون قاب‌های تلفن هوشمند و پایه شارژرها نیز در زیرمجموعه این طرح قرار بگیرند و به طور کامل از مواد بازیافتی ساخته شوند. حال حاضر اسپیکرها Nest Audio جدید گوگل تا ۷۰ درصد از مواد بازیافتی تشکیل شده‌اند. گوگل همچنین خبر داده است که در ساخت ترموموستات‌های نست (Nest Thermostat) هم تا ۷۵ درصد از مواد بازیافتی استفاده کرده است.

از سوی دیگر گوشی‌های هوشمند پیکسل گوگل هم به جرگه محصولات دوستدار محیط‌زیست پیوسته‌اند چراکه آلومینیوم به کاررفته در ساختار گوشی هوشمند Pixel ۵ از لوازم الکترونیک بازیافتی است. در و بلاگ گوگل آمده است: این نخستین گوشی کمپانی گوگل است که از آلومینیوم بازیافتی در ساخت آن استفاده



می‌گیرد تا به افرادی که در بازیافت این لوازم دخالت دارند، آسیب کمتری برسد. اپل همچنین در برنامه خود اعلام کرده که قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ میزان تولید کربن و گازهای گلخانه‌ای در این کمپانی را به صفر برساند که تحقق این طرح عزمی جدی می‌خواهد. اپل تاکنون در ساخت آیفون ۱۱، آیفون ۱۱ Pro و همچنین آیفون ۱۱ Pro Max از آلومینیوم، قلع و تنگستن بازیافتی استفاده کرده و برای نخستین بار در



قسمت دوربین، کانکتورها و صفحه لمسی آیفون ۱۲ به صورت ۱۰۰٪ درصد از مواد بازیافتی بهره گرفته است. اپل همچنین آیفون جدید خود را بدون هدفون و شارژر ارائه داده که هرچند مورد تمسخر کمپانی‌های رقیب قرار گرفته اما اپل این موضوع را در راستای حفاظت از محیط‌زیست می‌داند.

سخنگوی اپل در این باره توضیح داد مشتریان اپل تاکنون بیش از ۷۰۰ میلیون هدفون همراه با گوشی خریداری کرده‌اند و برخی مشتریان هم بدون استفاده از این هدفون‌ها به سمت تجربه انواع هدفون وايرلس، ايرپادها و... رفته‌اند و عملاً از این هدفون‌های سیمی استفاده نمی‌کنند پس چرا ما باید در حالی این قطعات را بسازیم که می‌دانیم دیگر طرفدار ندارند و محیط‌زیست را هم آلوه کنیم.

منبع: ایران

این راستا دیتابسترها و همه محیط‌های کاری ما در سراسر جهان در این زیرمجموعه قرار می‌گیرند.

ما در دیتابسترها خود تلاش کرده‌ایم از انرژی پاک استفاده کنیم. جالب است بدانید شما هر ایمیلی که ارسال می‌کنید هر ویدئو یوتیوبی که می‌بینید یا هر وازهای را که در موتور جست‌وجوی گوگل سرچ می‌کنید یا از روی نقشه گوگل به دنبال مکانی می‌گردید، در تأمین این انرژی پاک سهیم هستید. همچنین باید گفت که گوگل قصد دارد تا سال ۲۰۲۵ استفاده از پلاستیک را در محصولاتش متوقف کند.

## محصولات دوستدار محیط‌زیست اپل

اپل نیز از کمپانی‌هایی است که برای بازیافت زباله‌های الکترونیک پیش‌قدم شده است. این غول دنیای فناوری از روبات‌هایی به نام *Dave* و *Daisy* برای بازیافت قطعات لوازم الکترونیک کمک

# فن‌آهنگ نمذعن

**fanahoosh.ir**

رسانه تخصصی انقلاب صنعتی چهارم  
با رویکرد کاربرد در صنعت، معدن و کسبوکارها

[www.fanahoosh.ir](http://www.fanahoosh.ir)



## قابلیت کمپوست خانگی بر غنی کردن خاک

■ صاحب سودائی؛ استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه شهر کرد

کمپوست محصول یک فرایند بیولوژیکی تجزیه و تغییر شکل مواد آلی و زباله است، کمپوست توسط تعداد زیادی از میکرووار گانیسم‌ها یا ریز موجودات هوازی در داخل توده زباله به همراه حرارت، رطوبت و اکسیژن تولید می‌شود. کمپوست بر خصوصیات زیستی خاک اثر گذاشته، باعث افزایش زیست توده میکروبی و افزایش تنفس خاک می‌شود، بنابراین کمپوست به غنی کردن خاک باعچه و گلدان کمک می‌کند.

پس از تهیه کمپوست خانگی می‌توان از آن در تهیه و پرورش گل‌های آپارتمانی و زیستی، در باعچه و زیر پای درختان استفاده کرد، کمپوست باعث کاهش چگالی ظاهری خاک، افزایش نفوذ آب و هوایا به داخل خاک، افزایش تشکیل خاک دانه‌ها و افزایش آب در خاک می‌شود.

کمپوست می‌تواند اسیدیته خاک را بهبود بخشد، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را به عنوان یک فاکتور شیمیایی افزایش دهد، همچنین قابلیت دستری انصار غذایی برای گیاهی را که در خاک رشد می‌کند، افزایش می‌دهد.

کمپوست بر خصوصیات زیستی خاک اثر گذاشته، باعث افزایش زیست توده میکروبی و افزایش تنفس خاک (که ناشی از

نوع زباله‌ای که به صورت خانگی تولید می‌شود به عوامل زیادی مانند رژیم غذایی، منطقه و شرایط اقتصادی بستگی دارد، آمارها نشان می‌دهد که در ایران بیش از ۷۰ درصد زباله‌های خانگی قابلیت تبدیل به کمپوست را داشته و این آمار در اروپا برعکس است.

یکی از مهم‌ترین فواید کمپوست خانگی را کاهش حجم زباله تولیدی در سطح کلان دانست و یادآور شد: اگر خانوارها به این قضیه توجه کرده و به تهیه کمپوست خانگی روی آورند حجم زباله‌های شهری کاهش می‌یابد.

فواید کمپوست



حدود ۲۰ تا ۴۰ تن در هکتار است.

در سطح کم برای زمین کشاورزی چند هفته قبل از کاشت محصول باید کمپوست را به خاک اضافه و به درستی کمپوست را با خاک ترکیب کرد و آن گاه اقدام به کاشت محصول کرد البته درجه رسیدگی کمپوست نیز مهم است و اگر کمپوست به اندازه کافی رسیده باشد می‌توان قبل از کشت، کمپوست را با خاک زمین مخلوط کرد و سپس محصول را کاشت.

اگر محصول گلخانه‌ای داشته باشیم می‌توان روی ردیف‌های کاشت به مقدار کافی کمپوست پاشید، میزان کمپوست موردنیاز در این نوع کشت، به ازای هر مترمربع از گلخانه دو تا سه کیلوگرم کمپوست آماده رسیده است، برای باغات نیز بسته به سن درخت می‌توان از پنج تا ۱۰ کیلوگرم کمپوست به ازای هر درخت استفاده کرد.

منبع: ایسنا



فعالیت میکروبی خاک است)، می‌شود، بنابراین کمپوست به غنی کردن خاک باعچه و خاک گلدان کمک می‌کند.

کمپوست خانگی علاوه بر حاصلخیز کردن خاک باعچه و خاک گلدان به محیط‌زیست کمک می‌کند، با تولید کمپوست می‌توان از خرید کودهای شیمیایی و کودهای آلی و حتی خاک گلدان جلوگیری کرد.

### تهیه کمپوست خانگی

برای تهیه کمپوست خانگی باید به این نکته توجه کرد که زباله‌ها را از زمان به وجود آمدن تفکیک کرد و زباله‌های با قابلیت کمپوست شدن را در یک سطل جداگانه گرد آورده، مواد زباله‌ای که قابلیت تبدیل به کمپوست دارند، شامل پوست میوه‌ها، سبزیجات، باقی‌مانده غذا، پوست تخمرغ، تفاله چای، قهوه و برگ درختان می‌شود.

موادی که نباید در کمپوست استفاده کرد شامل استخوان گوشت قرمز، استخوان مرغ و ماهی، انواع گوشت، مواد لبنی، محصولات چربی، فلزات و مواد فلزی است، چراکه این مواد باعث ایجاد بوی نامطبوع، تولید مواد سمی و جذب مگس‌ها می‌شود، لازم به ذکر است که برای بهبود فرایند تهیه کمپوست می‌توان از برگ درختان، شانه تخمرغ، دستمال کاغذی، روزنامه‌های خردشده، خاکاره و مقوا استفاده کرد.

بهتر است از سطل‌های پلاستیکی و چوبی برای تهیه کمپوست استفاده کرد، بدین نحو که ته سطل را با خار و خاشاک پر کرد، مقداری خاک نیز بهتر است در لابه‌لای زباله‌ها قرار بگیرد، چراکه خاک حاوی ریز موجودات مفید است و می‌تواند فرایند تهیه کمپوست را افزایش دهد، حدود شش ماه برای تهیه این نوع کمپوست زمان لازم است.

به دلیل بالا بودن قیمت کودهای شیمیایی، استفاده از کمپوست به صرفه است، دومین مزیت آن برداشت محصول سالم است، کودهای شیمیایی می‌توانند ساختار خاک را تخریب کرده و خصوصیات بیولوژیکی خاک را کاهش دهند، کودهای شیمیایی در محصول باقی می‌ماند و می‌توانند در بافت خوراکی گیاه تجمع پیدا کرده و به انسان منتقل شوند، به علاوه کودها قابلیت نفوذ به آب‌های سطحی و زیرزمینی داشته که اثرات آن به انسان بازمی‌گردد.

### برای زمین‌های کشاورزی باید حجم زیادی کمپوست مصرف شود

برای تهیه کمپوست برای زمین‌های کشاورزی یک تا دو سال زمان لازم است، میزان کمپوست موردنیاز برای زمین کشاورزی

## تولید کمپوست در خانه و کاهش کیسه‌های زباله

تولید کمپوست به عنوان یکی از مشاغل خانگی زنان روستایی در برنامه مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان سریش  
قرار گرفته است.

به طور خلاصه با نحوه تولید کود کمپوست و فواید آن از قبیل جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست، افزایش مواد آلی خاک، حاصلخیزی خاک و ارتقاء توان تولیدی خاک، افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و نهایت درآمد کشاورزان و افزایش تولید ملی و کاهش مصرف کودهای شیمیایی آشنا شده‌اند.

وی بیان اینکه علاقه‌مندان می‌توانند در فضای خانه‌های مزرعه بدون هیچ مشکلی بخشی از زباله‌های تر خود را انجام دهن و کود تولید کنند، یادآور شد: آنها سپس می‌توانند کمپوست تولید شده را برای پرورش گیاهان آپارتمانی و باغچه‌ای خود به کار برند و یا به بازار عرضه کنند.

جوادی بایگی در مورد دیگر مزایای تولید کمپوست، افزود: ماده آلی به عنوان روح یک خاک سالم شناخته می‌شود و اضافه کردن کمپوست به خاک حیاط یا باغ به گیاهان کمک می‌کند تا بزرگ‌تر و بهتر شوند.

وی ادامه داد: علاوه بر این، استفاده از این ترکیب به عنوان نرم‌کننده خاک یا مالچ نیاز را به خرید موارد بیشتر برای باغ و باغچه کاهش می‌دهد؛ تولید کمپوست در حیاط ممکن است هزینه‌های تخلیه سطل زباله را کاهش داده و تعداد کیسه‌های زباله‌ای که خانواده استفاده می‌کنند را کاهش دهد.

جوادی بایگی اظهار کرد: با تولید این ماده دیگر نیازی به حمل کیسه‌های برگ و سایر زباله‌های حیاط نیست و فقط کافی است آنها را به یک کپه یا سطل حیاط خلوت خود اضافه کنید تا به یک هوموس تیره غنی تبدیل کنید.

وی یادآور شد: زباله‌های باغ و یا حیاط تقریباً ۲۰ درصد از کل زباله‌های دور ریختنی هرسال را تشکیل می‌دهند که تولید این ترکیب نیاز به سوزاندن یا دفن مواد آلی را کاهش می‌دهد و کیفیت خاک سطحی گران‌بهای ما را افزایش خواهد داد.

منبع: ایسا

مریم جوادی بایگی اظهار کرد: آنچه ما در بخش ترویج دنبال می‌کنیم استفاده از تمام قابلیت‌ها و هدایت آن برای بهره‌گیری از ظرفیت‌های بخش کشاورزی برای رسیدن به توسعه پایدار و تولید محصول سالم با کاهش مصرف سوم و کود شیمیایی با وجود تمام محدودیت‌های آب و خاک است.

وی ادامه داد: پسماندهای خانگی و کشاورزی با مدیریت صحیح قابلیت بازیابی و بازیافت دارند و در اثر اعمال مدیریت، قابلیت اشتغال‌زایی و بازگشت به چرخه تولید را دارند که برای ما محیط‌زیست پاک‌تر، بهداشت بیشتر و تولید محصول سالم را به ارungan می‌آورد.

وی بیان اینکه تولید و استفاده از کمپوست به عنوان یکی از راههای مدیریت پسماندهای کشاورزی و خانگی جامعه روستایی موردن توجه این شهرستان است، افزود: با کمک زنان کشاورز و روستایی می‌توانیم ضمن استفاده بهینه از فضولات حیوانی، زباله‌ها و پسماندهای خانگی برای تولید کمپوست در بالابدن توان اقتصادی روستائیان نقش عملده‌ای ایفا کنیم.

مدیر جهاد کشاورزی سریش ادامه داد: به تجربه ثابت شده است که زنان به مشاغلی که در کنار رسیدگی به امورات منزل صورت گیرد تمایل زیادی نشان می‌دهند و تولید کمپوست عملاً این امکان را فراهم کرده است.

جوادی بایگی گفت: تولید کود حاصل از پسماندهای خانگی به لحاظ بازدهی کوتاه‌مدت، افق جدیدی را پیش روی شاغلان و سرمایه‌گذاران بخش کشاورزی قرار داده است.

وی بیان کرد: تولید کمپوست با دانش فنی ساده، امکانات بسیار کم و حتی در فضای کوچک نیز قابل اجرا است.

مدیر جهاد کشاورزی سریش افزود: در این زمینه کارگاه‌های مختلف آموزشی تولید کمپوست ویژه زنان و تسهیلگران روستایی به عنوان یکی از مشاغل خانگی توسط مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی برگزار شده و در این کارگاه‌های آموزشی، فراغیران



## تنوع زیستی، ابزاری در مقابله با بیماری‌های همه‌گیر

دهه‌های بسیاری است که بشر به عنوان عامل اصلی از بین رفتن تنوع زیستی شناخته شده است و اکنون زمان آن رسیده که در ۲۲ ماه مه (اول خرداد)، روز جهانی تنوع زیستی با شعار «ما بخشی از این راه حل هستیم» در این راه گام برداریم. بر اساس گزارش اخیر مجمع جهانی اقتصاد تا سال ۲۰۳۰، انتقال به مدل‌های اقتصادی طبیعی مثبت در بخش‌های اصلی می‌تواند سالانه تقریباً ۴۰۰ میلیون شغل و بیش از ۱۰ تریلیون دلار ارزش تجاری ایجاد کند.

مهم‌ترین عامل اصلی از بین رفتن تنوع زیستی تغییرات اقلیمی، گونه‌های مهاجم، بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی، آلودگی و شهرنشینی است. تنوع زیستی به عنوان دارایی جهانی، ارزش فوق العاده‌ای برای نسل‌های آینده دارد و برخی از فعالیت‌های انسانی عامل کاهش تعداد گونه‌ها شده است.

نتایج تحقیقات بسیاری نشان داده است که خدمات اکوسیستم مانند گردآفشاری، تصفیه آب، محافظت از سیل و ترسیب کردن (رسوب دادن و تخلیه کردن موجود در جو) در رفاه انسان نقش حیاتی دارند. ارزش چنین خدماتی در سراسر جهان، ۱۲۵ تا ۱۴۰ تریلیون دلار در سال تخمين زده می‌شود که معادل بیش از ۱۵۰ درصد از تولید ناخالص داخلی جهانی است. با این وجود فشارهای انسانی تنوع زیستی که این خدمات اکوسیستم به آن متکی هستند را تضعیف می‌کند. گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) بر این باور است که عدم اقدام در کاهش تنوع زیستی، اشتباہی پرهزینه است.

اقدامات برای توقف و از بین بردن تنوع زیستی باید به طرز چشمگیر و فوری افزایش یابد. حفاظت از تنوع زیستی را می‌توان اقدام اساسی برای دستیابی به امنیت غذایی، کاهش فقر و ایجاد یک توسعه فراگیرتر و عادلانه در نظر گرفت. گزارش‌های جهانی نقش مسئولیت فعالیت‌های انسانی در از دست دادن تنوع زیستی برای اکوسیستم‌های زمینی را ۷۵ درصد اعلام کرده است و همچنین

در روز جهانی تنوع زیستی، برای حل بسیاری از مشکلات جهانی باید از پتانسیل طبیعت استفاده کنیم. طبق آمار مجمع جهانی اقتصاد، بیش از نیمی از تولید ناخالص داخلی جهان به دلیل از دست دادن طبیعت در معرض خطر است. در حال حاضر، تنوع زیستی سریع‌تر از هر زمان دیگری در تاریخ، در حال کاهش است و عواقب زیادی برای معیشت، سلامتی و شکوفایی به همراه دارد و بیماری همه‌گیر کووید - ۱۹ عواقب تجاوز به اکوسیستم‌های طبیعی را نشان داده است. محققان هشدارهای بسیاری در مورد خطرات بیماری‌های عفونی با از دست دادن تنوع زیستی را اعلام کرده‌اند و اگر نتوانیم از اکوسیستم‌های طبیعی در سطح جهان محافظت کنیم، بحران‌های جهانی بهداشت مانند بیماری همه‌گیر کووید - ۱۹ بیشتر خواهد شد.

یونسکو اعلام کرد: تنوع زیستی، بافت زنده سیاره زمین و زمینه‌ساز رفاه انسان حال و آینده است و کاهش سریع آن، طبیعت و بشر را تهدید می‌کند. دانشمندان تخمين می‌زنند که امروز حداقل ۸ میلیون گونه گیاهی و جانوری از جمله انسان روی زمین زندگی می‌کنند. روز جهانی تنوع زیستی روزی برای ارتقاء درک و آگاهی از موضوعات مرتبط با تنوع زیستی است.

تنوع زیستی پایه و اساس همه چیز اعم از آب و هوای بهداشت، انرژی، علم و فناوری، آب و غیره است. بر اساس گزارش ارزیابی جهانی در مورد تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم در سال ۲۰۱۹،

خطر انفراض قرار دارند.

### همیت تنوع زیستی برای مشاغل، بهداشت و اقتصاد

تنوع زیستی، سلامت و امنیت غذایی را تضمین می‌کند. میلیون‌ها گونه با همکاری یکدیگر طیف متنوعی از غذاها (برای یک رژیم غذایی سالم و متعادل) را در اختیار ما قرار می‌دهند. سه محصول گندم، ذرت و برنج تقریباً ۶۰ درصد کل کالری گیاهی مصرف شده توسط انسان را تامین می‌کند.

تنوع زیستی به مبارزه با بیماری کمک می‌کند. ۲۵ درصد داروهای مورداستفاده در پزشکی مدرن از گیاهان جنگل‌های بارانی حاصل می‌شود. ازین‌رفتن تنوع زیستی همچنین با افزایش بیماری مرتبط است، زیرا جنگل‌زدایی و شهرنشینی بیشتر به طبیعت آسیب می‌رساند. تخمین زده می‌شود که ۴۳ درصد از بیماری‌های عفونی در حال ظهور از حیات وحش ناشی می‌شود!

تنوع زیستی نقش موثری برای تجارت دارد. از طریق محافظت از تنوع زیستی، اقتصاد جهانی می‌تواند در واقع رشد کند و از مقاومت بیشتری برخوردار شود. فروش جهانی داروها بر اساس مواد با منشاء طبیعی حدود ۷۵ میلیارد دلار در سال تخمین زده می‌شود.

حفاظت از تنوع زیستی در کشاورزی و تولید غذا به‌تهابی می‌تواند ۴.۵ تریلیون دلار سالانه در فرصت‌های جدید تجاری تا سال ۲۰۳۰ ایجاد و در عین حال از آسیب‌های اجتماعی و زیست‌محیطی به ارزش تریلیون دلاری جلوگیری کند.



راهکارهایی را ارائه کرده که هنوز موثر هستند. تغییر نقش، اقدامات و روابط افراد با تنوع زیستی برای متوقف کردن یا معکوس کردن این کاهش بسیار حیاتی است. راهبرد مقطعی یونسکو برای تنوع زیستی بر اساس سه رکن بازیابی ارتباط بین انسان و طبیعت، بازسازی اکوسیستم‌ها و حفظ هماهنگی اکوسیستم‌ها و تقویت قدرت جوانان است.

بهره‌برداری گسترده از منابع در چند دهه گذشته بدون توجه به نگهداری از آنها صورت گرفته که منجر به آسیب رساندن به محیط‌زیست شده است. در این اواخر، نگرانی‌های گسترده‌ای برای حفظ و محافظت از اکوسیستم وجود داشته است. وقتی تنوع زیستی مشکلی دارد، بشر نیز مشکل خواهد داشت. بیش از ۸۰ درصد رژیم غذایی انسان از طریق گیاهان تامین می‌شود. حدود ۸۰ درصد از افراد ساکن در مناطق روستایی کشورهای درحال توسعه برای مراقبت‌های بهداشتی به داروهای گیاهی سنتی اعتماد می‌کنند و از دست‌دادن تنوع زیستی سلامتی را تهدید می‌کند. همچنین، از دست‌دادن تنوع زیستی می‌تواند باعث گسترش بیماری‌هایی مشترک انسان و دام شود و این در حالی است که اگر تنوع زیستی را حفظ کنیم، ابزار خوبی برای مبارزه با بیماری‌های همه‌گیر مانند بیماری‌هایی است که ویروس‌های کرونا ایجاد کرده‌اند. با توجه به بیماری همه‌گیر کووید-۱۹، این روزها فرستی است تا یکبار دیگر به ما یادآوری کند که با یک رویکرد مقطعی و جاهطلبانه می‌توانیم از نظر محیط‌زیستی آینده‌ای پایدار بسازیم. فعالیت‌های خودسرانه انسانی تقریباً ۷۵ درصد از سطح زمین

را تغییر داده و باعث آسیب گسترده به تنوع زیستی شده است. تا زمانی که مسیرمان را اصلاح نکنیم، این آسیب بیشتر خواهد شد. هرگونه بر روی زمین ارزش خود را دارد و به تنوع زیستی کمک می‌کند و برای انسان‌ها ضروری است و اگر این تنوع زیستی به دلیل رفتارهای انسانی آسیب بیندازد، بشر با کمبود منابع طبیعی و موارد دیگر مواجه خواهد شد.

بر اساس آمار سازمان ملل متحد (ONU)، فعالیت‌های انسانی سه‌چهارم محیط زمینی و حدود ۶۶ درصد از محیط دریایی را تغییر داده است و طبق آخرین گزارش بسترهای نرمافزاری بین‌دولتی در تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم (IPBES)، بیش از یک میلیون گونه جانوری و گیاهی (بیش از نیمی از گونه‌های شناخته شده اولیه) را در معرض

خود در هند ایجاد کرد و از آن زمان ۲۵ هزار درخت کاشته است که ۳۲۵۰ تن اکسیژن در سال ارائه و حداکثر ۶۰۰ تن دی اکسیدکربن را جذب می کند. لانه های مصنوعی نیز زیستگاه های اضافی را برای گونه های مختلف پرندگان فراهم می کند.

در این شرکت به موضوعات تغییرات آب و هوای منابع، کیفیت هوای و انطباق با محیط‌زیست توجه بسیاری شده است و هدف به حداقل رساندن تاثیرات زیست‌محیطی همه محصولات و راهکارهایی در چرخه کاری آنها از استخراج مواد اولیه تا پایان عمر آنهاست.

تنوع زیستی یک سرمایه جهانی است، زیرا تمدن بر اساس آن بنا شده است. حتی اگر پیشرفت های تکنولوژیکی در اوج باشد باز هم انسان ها همچنان به اکوسیستم وابسته هستند و هرگز نباید آنها را نادیده گرفت و این پایه و اساس راه حل های طبیعی برای بشریت است، بنابراین، حفظ تنوع زیستی وظیفه انسان هاست تا نسبت به محیط‌زیست مسئولیت داشته باشند و همچنین حیوانات را از نابودی نجات دهند. باید جهان را به سمت تغییر بهتر پیش ببریم تا نسل های آینده بتوانند در یک محیط پایدار و سالم زندگی کنند.

## منابع

investors-corner.bnpparibas-am.com  
en.unesco.org  
un.org  
republicworld.com  
timesnownews.com  
english.jagran.com  
freepressjournal.in  
fundacionmona.org  
volkswagenag.com  
earth.org  
genevaenvironmentnetwork.org  
greenpeace.org

ایستا



**22 MAY 2020**  
**INTERNATIONAL DAY FOR**  
**BIOLOGICAL DIVERSITY**  
**Our solutions are in nature**

تنوع زیستی عامل امرارمعاشر است. جنگل ها برای معیشت بیش از ۱.۶ میلیارد نفر ضروری است. مشاغل طبیعی می توانند مشاغل مقرر نبهر صرفه، ضد ربات و مناسب برای مشاغل مناسب را فراهم کنند که اقتصاد روستایی را بدون آسیب به محیط‌زیست تحریک می کند.

تنوع زیستی از ما محافظت می کند. اکوسیستم های زیستی راه حل های مبتنی بر طبیعت را ارائه می دهند که ما را از بلایای طبیعی مانند سیل و طوفان محافظت، آب را فیلتر و خاک را دوباره احیاء می کند. حفاظت و بازیابی اکوسیستم های طبیعی نیز برای مبارزه با تغییرات آب و هوایی حیاتی است. راه حل های مبتنی بر طبیعت می توانند ۳۷ درصد کاهش دی اکسیدکربن موردنیاز تا سال ۲۰۳۰ و حفظ گرامایش دو درجه ای زمین تا سال ۲۱۰۰ را تامین کنند.

## اقدام شرکت خودروسازی ŠKODA به منظور حفظ تنوع زیستی

به مناسبت روز جهانی تنوع زیستی، شرکت سازنده خودرو ŠKODA، در سایت های تولیدی خود به منظور حفظ تنوع زیستی در سراسر جهان پروژه های خاصی را ارائه کرده است. این خودروساز متعهد به پایداری در کل زنجیره ارزش شده و تدبیری در نظر گرفته است تا بتواند ردمپای اکولوژیکی فعالیت های تجاری خود را با توجه به راهبردهای آینده سبز به حداقل برساند.

ŠKODA در جمهوری چک، از سال ۲۰۰۷ با کاشت درخت برای هر وسیله نقلیه فروخته شده (طرح یک خودرو یک درخت) از جنگل کاری پشتیبانی می کند. این شرکت تا پایان امسال، از زمان آغاز کار در مجموع یک میلیون و ۱۰ هزار درخت کاشته است. همچنین از کاشت درختچه هایی که در تنوع زیستی نقش مهمی دارند نیز حمایت کرده است. این تولید کننده خودرو حداکثر ۵ درصد از کل مبلغ کمک هزینه پرداخت شده برای نگهداری درختان و در نتیجه ارتقاء پایداری این اقدام را در اختیار متقاضیان قرار می دهد.

این خودروسازی در سال ۲۰۱۹ یک پارک اکسیژن در کارخانه



## اثرات سوء تغیرات آب و هوایی بر جسم و روان انسان

چندی پیش سازمان ملل متحد در گزارشی هشدار داد که فرصت جهانیان برای مقابله با بحران تغییرات اقلیمی رو به پایان است.

این سازمان تاکید کرد که ۲۰۲۱ میلادی باید سال اقدام بهمنظور حفاظت از انسان‌ها در برابر پیامدهای فاجعه‌بار تغییرات اقلیمی باشد. زمان برای مقابله با این بحران زیست‌محیطی به سرعت رو به پایان است و همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ نیز توانست روند پیشروی بی‌امان این بحران را مهار کند.

دیر کل سازمان ملل نیز یادآور شده است که سال گذشته حادث جوی و اختلالات اقلیمی ناشی از تغییرات آب و هوایی تحت تأثیر فعالیت بشر، زندگی مردم دنیا را در بسیاری از نقاط زمین تحت تأثیر قرار داده، معیشت آنان را از بین برده و میلیون‌ها نفر را از خانه‌های خود آواره کرده است.

علاوه بر اینها، بدیهی است که تغییرات آب و هوایی و پیامدهای مرتبط با آن نظیر گرمایش زمین، سلامت جسمی و روانی بسیاری از ساکنان این سیاره را به خطر انداخته است.

### تغییرات اقلیمی، تهدیدی جدی برای بهداشت عمومی

متخصصان طب عمومی در ایرلند در یک مطالعه بار دیگر بر اثرات بیماری‌زای تغییرات اقلیمی و تهدید آن برای سلامت بشر تاکید کردند.

یک متخصص بهداشت عمومی در این مطالعه هشدار داد که پدیده تغییرات جوی از تهدیدات مهم برای سلامت انسان امروزی است.

دکتر "اینا کلی"، کارشناس طب عمومی و رئیس گروه سلامت و محیط‌زیست بهداشت عمومی در آژانس دولتی "اچ‌اس‌ای" انگلیس در این باره هشدار داد: تغییرات اقلیمی یکی از عوامل موثر در

افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های ناشی از آب آلوده، سرطان پوست، بیماری‌های ریوی و افزایش مرگ‌ومیرهای مرتبط با تغییرات دماست. وی یادآور شد در حالی که اغلب تمرکز بحث‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی بر پیامدهای محیط‌زیستی آن است اما باید تاکید کرد که این پدیده همچنین بر سلامت انسان‌ها اثرات منفی جدی دارد. دکتر کلی می‌گوید: پیامدهای تغییرات جوی شامل سیلاب‌ها، تغییرات دمایی شدید و آتش‌سوزی‌های گسترده می‌تواند چالش‌های بسیاری برای سلامت عمومی به همراه داشته باشد.

وی افزود: اقلیم، بر آب و هوای اثر می‌گذارد و پدیده‌های آب و هوایی شدید نیز به نوبه خود بر تمام انواع موضوعات زیست‌محیطی مانند

براین، حدود ۴۹ درصد از ساکنان این مناطق به اختلال‌های روحی یا روانی از قبیل افسردگی دچار شدند.

### تغییرات اقلیمی عامل یک‌سوم از مرگ‌ومیرهای ناشی از گرمای جهان

در عین حال نتایج یک مطالعه تازه نشان می‌دهد که از هر سه مورد فوت ناشی از گرما یک مورد براثر گرمای جهانی است. آخرین بررسی‌ها از ارزیابی هزینه‌های تغییرات اقلیمی بر بشر حاکی از آن است که بیش از یک‌سوم از مرگ‌ومیرهای ناشی از گرمای در جهان به طور مستقیم براثر گرمای جهانی است. هرچند محققان اظهار داشتند که این تنها بخشی از خسارت کلی آب‌وهوایی است و تعداد بیشتری از مردم براثر شرایط آب‌وهوایی شدید همچون طوفان، سیل و خشکسالی که با گرمای جهانی تقویت می‌شود، جان خود را از دست می‌دهند و آمار مرگ‌ومیرهای ناشی از گرمای با افزایش دما به صورت تصاعدی رشد می‌کند.

گروهی از محققان به بررسی آمار فوتی‌های ناشی از گرمای در ۷۳۲ شهر در سراسر جهان در فاصله سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۸ پرداختند و مشخص شد: ۳۷ درصد این موارد ناشی از بالارفتن دما ناشی از فعالیت‌های بشر بوده است.

تحقیقان تاکید کردند: این موارد فوت ناشی از گرمای جهانی قابل پیشگیری است و بشر به طور مستقیم عامل آن است. بیشترین میزان مرگ‌ومیر ناشی از گرمای که براثر تغییرات اقلیمی بوده در شهرهای آمریکای جنوبی بوده است. همچنین جنوب اروپا و آسیا از دیگر کانون‌های این دسته از موارد مرگ‌ومیر بوده است. به نقل از هندوستان تایمز، همچنین حدود ۳۵ درصد از عوامل فوت ناشی از گرمای در ایالات متحده را می‌توان براثر تغییرات اقلیمی دانست.

منبع: ایسنا

زیرساخت‌های جاده‌ای و مسائل مرتبط با خودرو و حمل و نقل تاثیرگذارند و تمام این تغییرات به گونه‌ای به سلامت انسان آسیب وارد می‌کنند.

به گزارش روزنامه آیریش تایمز، اثرات سیل بر آلودگی آب‌ها، خطرات اشعه UV برای پوست با گرمتر شدن هوا و نیز افزایش دما و آلودگی هوا در پی افزایش آتش‌سوزی‌های طبیعی که خشکسالی از عوامل آن است، همگی ارتباط مستقیم با سلامت و بهداشت عمومی ساکنان زمین دارد.

متخصصان در مطالعه جدید تاکید کردند که راه حل این معضل، اقدامات همگانی و گسترش در زمینه بهبود شرایط اجتماعی - زیست‌محیطی موثر و طولانی مدت است.

### تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی بر سلامت روان

علاوه بر اینها مطالعات نشان می‌دهد بلایای طبیعی که از تغییرات اقلیمی ناشی می‌شوند می‌توانند به شکل ضایعه روحی یا شوک بر سلامت روان افراد تاثیر بگذارند.

کارشناسان انجمن روان‌شناسی آمریکا در تحقیقات اخیر به بررسی تأثیرات بالقوه تغییرات اقلیمی بر سلامت روان پرداخته و اظهار داشتند: حوادث جوی و بلایای طبیعی می‌توانند بر سلامت روان افراد تاثیر منفی داشته باشند.

به گفته کارشناسان آمریکایی، از دستدادن اعضای خانواده، آسیب‌دیدگی جسمی و خسارات‌های وارد شده به اموال که در نتیجه وقوع بلایای طبیعی است، می‌تواند به ضایعه روحی، ترس، عصبانیت، شوکه شدن و دیگر احساسات منفی دیگر منجر شود. همچنین تأثیرات این احساسات برای مدت‌زمان طولانی در فرد باقی می‌ماند. در عین حال زمانی که افراد بر تأثیرات منفی اولیه ناشی از حوادث بلایای طبیعی غلبه می‌کنند، دچار اختلال استرسی پس از ضایعه روانی می‌شوند.

به گزارش نیچر ورلد نیوز، متخصصان آمریکایی در این بررسی به طور مثال به حادثه طوفان کاترینا در سال ۲۰۰۵ اشاره کرده و اظهار داشتند: به دنبال وقوع این طوفان اقدام به خودکشی در میان ساکنان مناطق گرفتار طوفان افزایش دوبرابری پیدا کرد. علاوه

پایگاه خبری

# سبزسانه

SabzRasaneh.ir

مژاد شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:





## اثر عملکرد محیط‌زیست بر شادی

■ حدیث حسابی، مرتضی خورسندی، حسین عباسی نژاد و حسن دهقان شور کند؛ دانشگاه علامه طباطبایی

محیط‌زیست موهتی خدادادی است که در بستر آن امکان ادامه حیات بشر و سایر موجودات زنده فراهم می‌آید. حفاظت از محیط‌زیست و اطمینان از پایداری و همه‌جانبه بودن توسعه آن از جدی‌ترین چالش‌های فراروی انسان‌هاست. علت توجه روزافزون به محیط‌زیست را می‌توان نه تنها اهمیت آن در تأمین مواد اولیه تولید که تأثیر شگرف آن بر ماهیت حیات بشری داشت.

تحقیقان در پژوهشی با عنوان «اثر عملکرد محیط‌زیست بر شادی، تحلیل بین کشوری» آورده‌اند: محیط‌زیست بستر لازم جهت تداوم حیات بشر و سایر موجودات زنده را فراهم می‌آورد. این حیات نه فقط ماهیت مادی که ماهیت معنوی هم دارد. بدین مفهوم که امروزه ثابت شده است که کیفیت زندگی افراد در گرو شرایط محیطی آن‌ها می‌تواند دستخوش تغییر شود. این مسئله در شرایطی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود که به این نکته توجه کنیم که کشورها در مراحل اولیه توسعه بعضاً به تخریب محیط‌زیست هم روی می‌آورند. این مسئله که در سال‌های اخیر نیز در ایران بخش قابل توجهی از محیط‌زیست کشور در نتیجه برداشت‌های غیرمجاز با بحران مواجه شده ضرورت پرداخت به این مهم را دوچندان کرده است.

اعتمادبه‌نفس منجر می‌شود  
نظریه بیوفیلیا نخستین بار توسط ویلسون (محقق وزیست‌شناس) به منظور توصیف ماهیت ارتباط و پیوند تنگاتنگ بین انسان‌ها و طبیعت و دیگر اشکال حیات مطرح شد. شواهد بسیاری دال بر مزایای احساسی و روان‌شناختی ارتباط انسان با طبیعت وجود دارد. به عنوان مثال، حضور در طبیعت به کاهش سطح اضطراب و افسردگی، افزایش اعتمادبه‌نفس و بهبود سلامت افراد منجر می‌شود. تصاویر طبیعت و صدای‌های محیط طبیعی اثرات مثبت ادراکی بر افراد دارند.

بر پایه تحقیقات؛ مردم به‌طورکلی، محیط‌های طبیعی را به محیط‌های مصنوع ترجیح می‌دهند و واکنش‌های مثبتی را در ابعاد فیزیکی و روانی به هنگام مواجهه با مصاديق طبیعت از خود نشان می‌دهند. حتی تصاویر طبیعت و صدای‌های محیط طبیعی اثرات مثبت ادراکی بر افراد دارند.

بررسی محققان نشان می‌دهد تمرکز و توجه مداوم مطالعه و کارکردن پشت یک میز، ذهن را دچار فرسودگی کرده و به خستگی یا پراکندگی تمرکز ذهنی منجر می‌شود. به عقیده جیمز گیبسون (روان‌شناس) هر عنصری در محیط علاوه بر عملکرد مترتب بر خود، دارای قابلیت‌های دیگری است. بر مبنای این نظریه درخت

باید توجه داشت که هزینه‌های ناشی از تخریب محیط‌زیست تنها به هزینه‌های فیزیکی آن ختم نمی‌شود، تخریب محیط‌زیست تأثیرات روان‌شناختی قابل توجهی هم بر افراد دارد. این تأثیرات به‌واسطه تأثیر بر رفاه و نیز شاخص‌های توسعه و پیشرفت جوامع بسیار حائز اهمیت است؛ لذا تأثیرپذیری شادی مؤلفه معرف رفاه در این پژوهش از کیفیت محیط‌زیست، با توجه به درهم‌تنیدگی و وابستگی شدیدی که زندگی انسان‌ها با محیط‌زیست دارد، فرضیه‌ایی است که در این مطالعه آزمون شده است.

### عوامل بسیاری شادی و رفاه ذهنی افراد راتحت تأثیر قرار می‌دهد

تحقیقان در مقالات متعددی ارتباط بین تولید ناخالص داخلی (GDP) و شادی را در کشورهای مختلف مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد درآمد بالا لزوماً موجب شادی بیشتر در افراد نمی‌شود. این نتایج، پارادوکس ایسترلین نام دارد. بر اساس تحقیقات عوامل بسیاری شادی و رفاه ذهنی افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شادی و رفاه ذهنی حاصل اثرات تمامی عوامل مؤثر بر زندگی فرد، اعم از عوامل شخصی، اقتصادی، اجتماعی، محیطی و... است.

حضور در طبیعت به کاهش سطح اضطراب و افسردگی، افزایش

و امکانات محیط‌زیستی. نتایج نشان دادند معیارهای عینی آلدگی هوا اثرات منفی قابل توجهی بر سطح شادی ملت‌ها دارد. نتایج برخی پژوهش‌های بیانگر وجود رابطه بین شادی و میزان دسترسی به محیط‌های طبیعی است. از طرفی اثبات شده است که افراد در خارج از محیط شهری و در طبیعت به طور قابل توجهی شادتر هستند. کیفیت محیط‌زیست را به عنوان یک بعد مهم در ارزیابی کیفیت زندگی افراد بررسی کردند.

تنها برای سایه‌اندازی نیست، بلکه احساساتی چون بالارفتن از ساقه، چنگ انداختن در شاخه‌ها، لمس کردن شیارهای روی پوسته و... را نیز بر می‌انگیزند. این نظریه بیان می‌کند ادراک بیننده از پیشینه‌های اجتماعی، فرهنگی و حتی اقتصادی و مذهبی او نیز تاثیر می‌پذیرد. بستر چمن، کودک را به غلtíden در آن تحریک می‌کند، محقق را به دعوت به نشستن برای مطالعه و رهگذر بزرگسال را به قدم‌زنی در آن وامی دارد.

### شادی یکی از معیارهای رفاه است

در سال‌های اخیر توجه به معیارهای رفاه و عوامل مؤثر بر آن، با توجه به نقشی که در توسعه یافته‌گی جوامع دارد، بسیار افزایش یافته است. در حال حاضر، رفاه نه تنها با معیارهای پولی و درآمدی که با استفاده از معیارهای روان‌شناسی نظری ادراک افراد از میزان بهداشت، سلامت، آموزش، شادی و رضایت از زندگی مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌گیرد. شادی یکی از معیارهای رفاه است که در سال‌های اخیر بسیار موردنظر قرار گرفته است. این معیار، توسط شبکه راهکارهای توسعه پایدار سازمان ملل بر مبنای گزارش خود افراد از شادی ادراک شده آن‌ها اندازه‌گیری و منتشر می‌شود. پیش از قرن بیستم، هر افزایش درآمد فرد یک بهبود در وضعیت رفاهی او تلقی می‌شد، آن‌چنان‌که کشورها در مراحل نخستین توسعه، به‌منظور تحقق این مهم، حتی به هزینه تخریب محیط‌زیست به افزایش درآمد سرانه توجه داشته‌اند. اما بعدها که رفاه با معیارهای روان‌شناسی موربدی‌بُث قرار گرفت، لزوم توجه به تمام مؤلفه‌های تعیین‌کننده آن اهمیت یافت. از این دیدگاه، محیط‌زیست خود می‌تواند یکی از مؤلفه‌های تعیین‌کننده شادی و رفاه ادراک شده باشد.

نتایج این پژوهش نشان‌دهنده اثرگذاری مثبت و معنادار شاخص عملکرد محیط‌زیست بر شادی است. به عبارت دیگر، بهبود کیفیت محیط‌زیست یکی از عوامل تعیین‌کننده رفاه جوامع مورد بررسی است. به‌این‌ترتیب، فرضیه موردن پژوهش مورد تأیید قرار می‌گیرد. با ورود ویروس کووید ۱۹ به جامعه بشریت و درگیری یک‌ساله کشورها با آن که همواره بر در خانه ماندن و عدم حضور در مکان‌های پر جمعیت خصوصاً در تعطیلات و روزهایی چون روز طبیعت تاکید می‌شود، باید فرصت را غنیمت شمرد و به طبیعت زمین فرصت نفس دهیم؛ چراکه محیط‌زیست سالم جدا از سلامت عمومی جامعه نیست.

منبع: فصلنامه علمی پژوهشی مدل‌سازی اقتصادی

### محیط‌های شهری می‌تواند شادی افراد را به صورت قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد

محیط‌های شهری نیز ممکن است آثار سوء و مخربی به دلیل ایجاد سطوح بالاتری از صدمات و آسیب‌های محیط‌زیستی به همراه داشته که می‌تواند شادی افراد را به صورت قابل توجهی تحت تأثیر قرار داده و اثرات مستقیمی بر سلامت جسم و روان افراد بر جای گذارد. تاکنون اثرات سوء وارد بر سلامتی افراد ناشی از سروصدای آلدگی هوا به روشنی مستند شده‌اند. گروه‌های حساس، کودکان و نوزادان، سالمندان، بیماران قلبی و ریوی، افراد با وضعیت اجتماعی و اقتصادی در سطوح پایین آموزش، بهداشت و تغذیه در برابر آثار مخرب ناشی آلدگی هوا مستعدتر شناخته می‌شوند.

در این پژوهش عنوان شده است، محیط‌های طبیعی می‌توانند افزایش شادی را از طریق تسهیل و ترغیب به رفتارها و فعالیت‌هایی که برای جسم و روان فرد سودمند هستند، مانند ورزش کردن، تفریح، تعامل اجتماعی و... موجب شوند. محققان دلایل اثرات مثبت مناظر طبیعی بر انسان در نتیجه ارتباط نزدیک با طبیعت را بررسی کرده و بهره‌مندی انسان از طبیعت را به شکل حسی، فکری، اجتماعی و فیزیکی شناسایی کرده است. در سال‌های اخیر پژوهش‌ها حاکی از آن است که متغیرهای اثرگذار بر شادی، به دو گروه عوامل و متغیرهای اثرگذار در سطح خرد (فردی) و عوامل و متغیرهای اثرگذار در سطح کلان (اجتماعی) طبقه‌بندی می‌شوند.

### ارتباط بین شادی و میزان دسترسی به محیط‌های طبیعی

در این تحقیق بیان شده است که عوامل مهم در سطح کلان که شادی را دستخوش تغییر می‌سازند که این موارد عبارت‌اند از، شرایط کلان اقتصادی (مانند وجود شکاف طبقاتی و ترخ رشد اقتصادی)؛ شرایط نهادی (آزادی سیاسی، دموکراسی و حاکمیت قانون)؛ آسیب‌های اجتماعی (وجود تروریسم و نبودن اعتماد اجتماعی، وجود فساد و جنگ داخلی)؛ برخورداری از منابع طبیعی



## اقتصاد سبز راهی ریشه‌کن شدن فقر است

مسئول ارتباط با جامعه و شرکت‌های پارک علم و فناوری کردستان و دکتری تخصصی علوم محیط‌زیست، حرکت به‌سوی اقتصاد سبز را راهی برای توسعه پایدار و ریشه‌کنی فقر عنوان کرد.

امر کاملاً مشهود و در سال جاری کشور ما کمترین میزان بارندگی را به لحاظ جامد داشته است. وی تاکید کرد: در حال حاضر استان کردستان کمترین میزان بارش برف را به نسبت سایر استان‌ها داشته است باتوجه به اینکه در سایر استان‌ها نیز میانگین بارندگی بسیار پایین بوده و این ناشی از تغییرات اقلیمی و انجام فعالیت‌های نابجا و بدون سواد محیط‌زیستی است. احسنی تصویری کرد: گرچه ما از مدیریت‌های بسیاری برخوردار هستیم؛ اما متأسفانه با وجود پیشرفت علم بهای زیادی به مدیریت اکوسیستمی داده نشده است.

وی با اشاره به ایجاد تغییرات اقلیمی و کاهش منابع آبی کشور و افزایش پسماندها افزود: متاسفانه مسئولین و سیاستمداران ما نسبت به این موضوع بی‌تفاوت بوده و محیط‌زیست را به عنوان مانعی برای رشد و توسعه کشور تلقی می‌کنند، این در حالی است که از سال ۱۹۹۲ شاهد بحثی تحت عنوان توسعه پایدار هستیم که در خیلی از کشورهای دنیا این بحث پیشرفت کرده و مولفه‌های آن را به کار گرفته‌اند و برای این موضوع برنامه‌ریزی خاصی

نبی احسنی در ویینار تخصصی مشاغل سبز با محوریت مدیریت پیماند که به همت جهاد دانشگاهی کردستان برگزار شد اظهار کرد: مشاغل سبز مشاغلی است که موجب کاهش آثار زیست‌محیطی، بنگاه‌ها و بخش اقتصادی خواهد شد. احسنی ادامه داد: مشاغل سبز فعالیت‌هایی در بخش صنعت، کشاورزی، ساختمن و خدمات را در بر می‌گیرد که ضمن حفظ محیط‌زیست ضوابط کار شایسته مانند دستمزد کافی، شرایط ایمن، حقوق قانونی کارگران و حمایت‌ها اجتماعی را برآورده می‌سازند. وی عنوان کرد: امروزه دنیا به این نتیجه رسیده است که باتوجه به فعالیت‌های مخرب زیست‌محیطی فجایعی در حال وقوع است که باید از آن جلوگیری کرد و در همین راستا امروزه بسیاری از کشورهای دنیا به مشاغل سبز روی آورده‌اند که این مشاغل دارای ویژگی‌ها و چارچوبی هستند که می‌توان به آن ورود پیدا کرد تا آینده بهتری داشته باشند.

احسنی ادامه داد: از آنجایی که متاسفانه دمای کره زمین به دلیل فعالیت‌های زیست‌محربی انسان‌ها و ناملایمات و بحران‌های زیست‌محیطی صورت گرفته روزبه روز در حال افزایش است، این

زیادی را بر جای خواهد گذاشت.

وی با اشاره به اینکه در استان کردستان منابع آبی فراوانی وجود دارد؛ تصریح کرد: این مسئله تحت سیاست‌های انتقال بین حوزه‌های در صدد انتقال آب استان کردستان به سایر استان‌ها بدون در نظر گرفتن این مسئله که سدسازی و تخریب‌های ناشی از سدسازی و آلودگی‌های پایین دیواره سد و جابه‌جایی روستاهای ایجاد حاشیه‌نشینی می‌کند، هستند.

احسنی عنوان کرد: بخش‌های اصلی مشاغل سبز در حوزه‌های مختلف از جمله باغداری، کشاورزی، ساختمان، انرژی، ماهیگیری، جنگل‌داری، کارخانجات، حمل و نقل، مدیریت آب و مدیریت پسماند و ... است.

وی اضافه کرد: بحران‌های اقتصادی ناشی از اقتصاد سنتی در جهان شامل ازدست‌رفتن ۳۱ میلیون شغل، بیکاری ۲۱۱ میلیون نفر در جهان و اشتغال یک‌سوم جمعیت جهان به شغل کارگری با درآمد کمتر از ۲ دلار در روز و قرارگرفتن در فقر کاری است که البته این آمار در کشوری همچون ایران وخیم‌تر است.

احسنی خاطرنشان کرد: از جمله ویژگی‌های مشاغل سبز می‌توان به کاهش مصرف انرژی و مواد خام، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای، به حداقل رساندن پسماند، آلودگی حفاظت و احیای اکوسيستم، کاهش اثرات زیست‌محیطی و توسعه پایدار اقتصادی است.

وی در پایان یادآور شد: از جمله مولفه‌های اشتغال سبز می‌توان به ایجاد مشاغل جدید، ایجاد مشاغل جایگزین، حذف برخی از مشاغل بدون ایجاد جایگزین و سبزسازی برخی از مشاغل موجود اشاره کرد.

منبع: ایسنا

صورت گرفته است؛ اما در کشور ما با مقوله مقالات و الفاظی تحت عنوان توسعه پایدار نا آشنا بوده و کاری در این راستا انجام نشده است.

به گفته این مسئول، خوشبختانه امروزه دستگاه‌های متولی در حوزه اشتغال‌زاگی به این مسئله پی برده‌اند که مشاغل سبز از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و می‌باشد به این سمت حرکت کنیم، و این حرکت گرچه کند اما جای امیدواری است.

وی اذعان کرد: مشاغل سبز و توسعه پایدار دارای ۱۷ شاخص کلان از جمله پایان‌دادن به فقر، پایان‌دادن به گرسنگی، زندگی سالم و ارتقاء رفاه، آموزش باکیفیت، برابری جنسیتی، در دسترس بودن آب سالم، دسترسی به انرژی پاک و مقرر به صرفه، رشد اقتصادی پایدار و کار شایسته، ارتقا زیرساخت‌های تاب آور و صنعتی فرآگیر، کاهش نابرابری شهرها و جوامع پایدار از اقیانوس و دریاهای ارتقاء اکوسيستم و جلوگیری از بین‌رفتن تنوع زیستی جامعه پایدار و صلح‌آمیز و احیای مشارکت جهانی برای توسعه پایدار را نام برد.

احسنی با اشاره به اینکه امروزه کشورهای دنیا به سمت اقتصاد سبز در حرکت هستند گفت: اقتصاد سبز فرایندی است که طی آن رفاه و حقوق اجتماعی انسان افزایش می‌یابد در حالی که خطرات و تهدیدهایی که متوجه محیط‌زیست است کاهش پیدا می‌کند.

وی خاطرنشان کرد: در حالی که دیدگاه اقتصاددانان گذشته دیدگاهی بوده است مبنی بر بهره‌برداری بیش از حد و دستیابی به منابع مالی اما تخریب‌های محیط‌زیستی به قوت خود باقی‌مانده و به نسل‌های بعدی نیز انتقال پیدا کرده است.

احسنی حرکت به سوی اقتصاد سبز را راهی برای توسعه پایدار و ریشه‌کنی فقر عنوان کرد و افروزد: دلیل آن این است که معمولاً منابع از مناطقی بهره‌برداری می‌شوند که علاوه بر اینکه سودی عاید آن مناطق نخواهد شد بلکه تخریب‌های طبیعی و زیست‌محیطی





## تأثیر هوانوردی بر گرمای هوا

یوهانس کوآس، استاد هواشناسی نظری دانشگاه لاپزیگ آلمان، میزان ابرهای سیروس ناشی از هواییما را در طول قرنطینه سخت جهانی بین مارس و مه ۲۰۲۰ بررسی و مقادیر آن را با مقادیر مربوط به مدت مشابه سال‌های گذشته مقایسه کرد.

هوایی در سطوح ترافیک بسیار متفاوت ارائه کرده است. تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده نشان داد که در قرنطینه جهانی ۹ درصد ابر سیروس کمتری تشکیل شد و ابرها نیز ۲ درصد تراکم کمتری داشتند. پروفسور کوآس گفت: «این مطالعه به‌وضوح نشان می‌دهد که پسدهم هواییما منجر به ایجاد ابرهای سیروس اضافی می‌شود و بر گرمشدن کره زمین تاثیر دارد.»

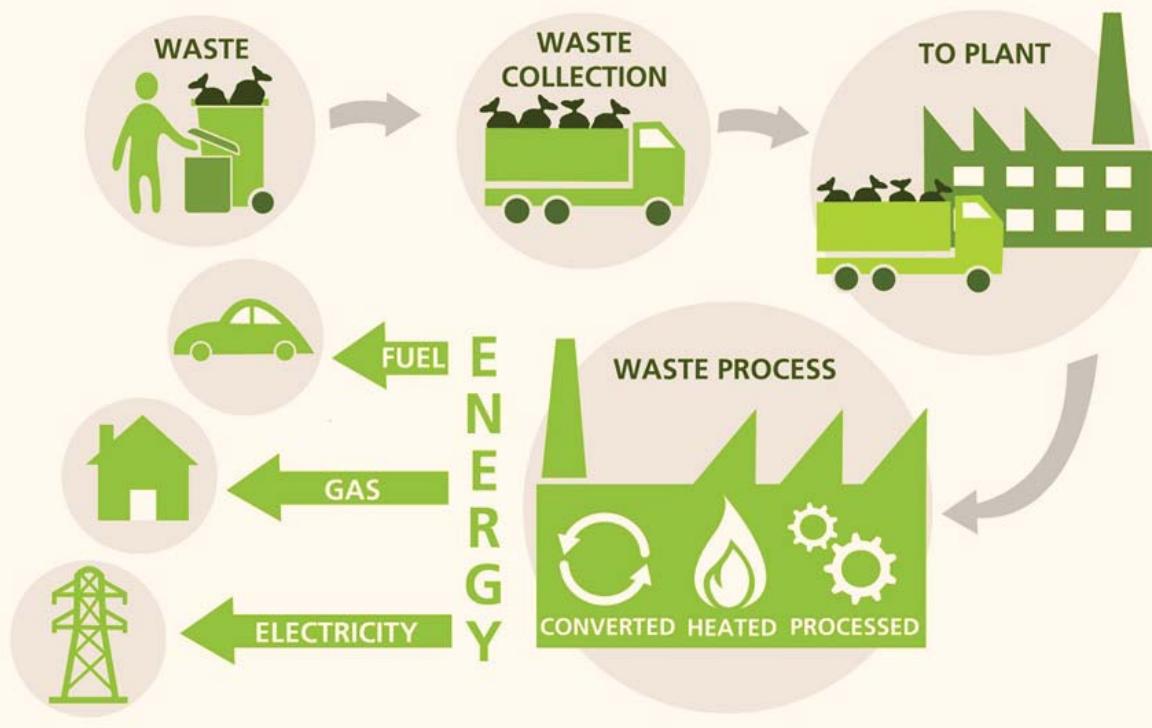
به گفته پروفسور کوآس، داده‌های جمع‌آوری شده برآوردهای قبلی را فقط بر اساس مدل‌های آب و هوایی تایید می‌کند و این مطالعه ممکن است توانایی شبیه‌سازی این اثرات را در مدل‌های آب و هوایی بهبود بخشد.

با وجود یافته‌های این گروه تحقیقاتی، هنوز تحقیقات کافی در مورد تاثیر هوانوردی در گرمشدن کره زمین انجام نشده است. در حال حاضر، یک همکاری تحقیقاتی اروپایی شامل گروه تحقیقاتی پروفسور کوآس در حال بررسی دقیق مکانیزم‌های جزئی است. استاد هواشناسی نظری در دانشگاه لاپزیگ افزود: «قرنطینه جهانی دشوار، زمانی مفید برای تحقیقات ما بوده است. به‌منظور کاهش یا حتی جلوگیری از اثر گرمشدن هوا، می‌توان مسیرهای پرواز را در آینده تنظیم کرد، به عنوان مثال با جداکردن راهروهای پرواز می‌توان از تشکیل ابر سیروس جلوگیری کرد.» /منبع: ایسنا Environment Research Letters

نتایج این تحقیق در مجله Letters منتشر شده است.

به نقل از فیز، ابرهای سیروس که به دلیل رشتلهای بلند و پرمانند شناخته شده هستند، در گرمشدن آب و هوای مشارکت دارند. وقتی ابرهای سیروس به طور طبیعی ظاهر می‌شوند، بلورهای بزرگ یخی در ارتفاع حدود ۳۶ کیلومتری تشکیل می‌شوند و به نوبه خود (البته در حد کمی) نور خورشید را به فضا منعکس می‌کنند. با این حال، آنها از خروج گرمای تابش شده از جو جلوگیری کرده و یک اثر گرمایش خالص دارند.

وقتی شرایط آب و هوایی مناسب باشد، مسیرهای متراکم در پشت هواییما تشکیل می‌شود. این حالت ممکن است باقی بماند و گسترش یابد و ابرهای بزرگ‌تر سیروسی را تشکیل دهد. در این زمان تاثیر آنها بر روی آب و هوای بسیار بیشتر از مقادیر محدود پسدهم (دنباله سفید رنگی که هواییما جت در آسمان از خود باقی می‌گذارد و از بخار آب فشرده درست شده است) به‌نهایی است. محققان به سرپرستی پروفسور کوآس تصاویر ماهواره‌ای ابرها را در نیمکره شمالی، بین ۲۷ درجه و ۶۸ درجه شمالی، در بازه زمانی مارس تا مه ۲۰۲۰ تجزیه و تحلیل و سپس این تصاویر را با تصاویر مربوط به همان دوره در سال‌های گذشته مقایسه کردند. وی بیان کرد: مهم‌تر از همه، مطالعات ما یک رابطه علی‌واضح را نشان می‌دهد. از آنجاکه ابرها به میزان قابل توجهی با آب و هوای تغییر می‌کنند، در شرایط عادی نمی‌توانستیم تاثیرات ترافیک هوایی را از این طریق تشخیص دهیم. دوره قرنطینه به دلیل شیوع کووید-۱۹- فرضی منحصر به فرد برای مقایسه ابرها در راهروهای ترافیک



## چالش عدم مصرف RDF<sup>۱</sup> در صنعت سیمان ایران (بخش سوم)

■ نویسنده: علی‌اکبر کفаш بازاری Kafash@Tehrancement.co.ir؛ رئیس آزمایشگاه مرکز تحقیق و توسعه کارخانه سیمان تهران

### چکیده:

بر اساس نقشه جهانی صنعت سیمان و نیز کاهش منابع انرژی، استفاده از سوخت‌های جایگزین موردنیاز است که علی‌رغم مطالعات متعدد انجام شده، بهره‌گیری از RDF در صنعت سیمان ایران مغفول مانده است. در بخش‌های قبلی این مقاله ضمن معرفی RDF، انواع آن و تحقیقات انجام شده در این زمینه، به برخی تجربیات و اقدامات عملیاتی سایر کشورها در به کارگیری این فناوری پرداخته شد و نکته بسیار مهم در این چالش، حمایت‌های دولتی جهت تسهیل در اجرای این فناوری می‌باشد. در این بخش از مقاله با توجه به نگرانی‌های موجود بر چگونگی مصرف، احتمال آلایندگی‌های خود RDF و اثرات کیفی بر سیمان مطالبی ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** RDF، سیمان، صنعت، محیط‌زیست.

احتمال انتشار برخی آلاینده‌های اتمسفری حین سوزاندن RDF و نیز احتمال ایجاد تغییرات در کیفیت سیمان تولیدی را می‌توان نام برد که در این مقاله به اختصار پرداخته می‌شود.

### ۱. مقدمه:

نقشه راه جهانی صنعت سیمان<sup>۲</sup>، سند بسیار مهمی برای تولیدکنندگان سیمان سراسر جهان می‌باشد که توسط شورای جهانی تجارت جهت توسعه پایدار (WBCSD)<sup>۳</sup> پایه‌گذاری شده است. بر اساس این نقشه، راهکارهای اصلی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای چهار شاخص: ۱- مصرف موثر انرژی؛ ۲- سوخت‌های جایگزین؛ ۳- جایگزینی کلینکر؛ ۴- بازیافت و ذخیره کربن (CCS) می‌باشند<sup>۱-۲</sup> [در این راستا، مصرف سوخت‌های جایگزین بهویشه RDF، روش نسبتاً آسانی است که در کشور ایران کمتر مورد توجه بوده است. از مهم‌ترین دغدغه‌های این موضوع، چگونگی مصرف،

**۲. چگونگی مصرف RDF در کوره سیمان:**

حداکثر مقدار جایگزینی سوخت‌های اوایه (زغال‌سنگ، کک و سوخت‌های نفتی سنگین) در کوره‌های قدیمی سیمان (فاقد پیش‌گرمکن) حدود ۳۰٪ است، حال آنکه در خود پیش‌گرمکن می‌توان این جایگزینی را تا ۱۰۰٪ رساند (اشنايدر و همکاران، ۲۰۱۲) [۳]. باید مذکور شد که SRF یک زیرگروه از RDF است و همان‌طور که در استاندارد CEN TC ۲۴۲ تعریف شده است، فقط سوخت جامد تهیه شده از زباله‌های غیر خطرناک بوده است و برای تولید انرژی با بالاترین بازده انرژی ممکن، استفاده می‌شود.

1 Refuse Derived Fuel (RDF)

2 Global roadmap cement

3 World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

4 Carbon capture and storage (CCS),

سوزاندن در کوره سیمان باید مدنظر باشد تا کمترین مشکلات را تحمل نمود. در جداول ۱-۳ برخی شاخصه‌های استاندارد و ضوابط مهم برای مصرف RDF<sup>۵</sup> و CF<sup>۶</sup> دیده می‌شود. استاندارد EN ۱۵۳۵۹-۲۰۱۱<sup>۷</sup> مشخصات فنی و طبقه‌بندی RDF را نشان می‌دهد.

البته باید دقت نمود که ارزش حرارتی سوخت جایگزین، اهمیت بسیار بالائی در مسائل اقتصادی و بهره‌برداری دارد. جدول ۴ مقایسه حدودی ارزش حرارتی سوخت‌های رایج و جایگزین در صنعت سیمان را نشان می‌دهد.

مطابق دستورالعمل بهره‌برداری و استفاده از سوخت‌های مشتق شده از پسماند (RDF) که توسط دولت جمهوری اسلامی ایران تصویب شده است، شروط کیفی تولید RDF به شرح ذیل می‌باشد:

الف - حداقل رطوبت قابل قبول  $\geq 20\%$  می‌باشد:

ب- ارزش حرارتی (LHV) نباید کمتر از  $2900 \text{ KCal/Kg}$  و برای مصرف در صنایع سیمان

نباید کمتر از  $4000 \text{ KCal/Kg}$  باشد؛

ج- میزان ترکیبات کلر موجود در RDF نباید

از  $7\%$  درصد وزنی بیشتر باشد؛

د- RDF تولیدی باید به صورت خرد شده و

دارای ابعاد تا  $40$  میلی‌متر و به صورت بسته‌بندی در اختیار مصرف‌کننده قرار بگیرد؛

ه- حدود مجاز آالایز شیمیائی برای فلزات

به صورت جدول ۵ می‌باشد [۹].

طبقه‌بندی RDF بر اساس دانه‌بندی شامل:

درشت (Coarse): درصد کمتر از  $150$  میلی‌متر؛

کرک (Fluff): درصد کمتر از  $50$  میلی‌متر؛

پودر شده (Powdered): درصد کمتر از  $1,7$  میلی‌متر؛

متراکم (Densified): فشرده شده به گلوله،

بریکت یا فرم مشابه؛ می‌باشد که تاکنون بیشترین استفاده از RDF به صورت کرک بوده است

(پامبرگر،  $2007$ ؛ لوبر و همکاران،  $2012$ )<sup>۸</sup>

$10$ . بررسی‌ها نشان داده که برای بالا بودن ارزش حرارتی، کاهش رطوبت، کیفیت یکنواختی ذرات

و کاهش مواد غیرقابل احتراق اهمیت زیادی دارد.

معمولًا، تقاضا برای RDF با ارزش حرارتی بالا

مطابق با فهرست اروپا، محصولات RDF و SRF توسط دو کد زباله طبقه‌بندی می‌شوند: ۱۰-۱۲-۱۹: (با کیفیت مطمئن) زباله‌های قابل احتراق (به عنوان مثال SRF)؛ ۱۹-۱۲-۱۰: پسماندهای دیگر (از جمله مواد مخلوط) حاصل از تصفیه مکانیکی پسماندها یعنی (RDF) شکل ۱) [۴]. بنابراین در گام اول تهیه RDF با کیفیت مناسب جهت مصرف در کوره‌های سیمان بسیار مهم است.



▲ شکل ۱- RDF برای صنعت سیمان (سمت چپ: SRF خوب برای مشعل تصویب شده است، شروط کیفی تولید RDF به شرح ذیل می‌باشد؛ اصلی؛ سمت راست: SRF درشت برای پیش گرمن)

▼ جدول ۱- برخی شاخصه‌های کیفی استاندارد RDF در ایتالیا، فلاند، اسپانیا، اتحادیه اروپا [۷] (EURITS)

Parameters	Unit	Dry CF	General Standards			Cement Kiln Standards	
			Italy	Finland	Spain Quality I	EURITS	Switzerland
Moisture	%	0	<25		<1		<10
Net Calorific Value	MJ·kg <sup>-1</sup>	20.6	15			15	25.1 – 31.4
	keal·kg <sup>-1</sup>	5,101.7	3,588		>5,000	3,588	6,005-7,512
Ash content	%	10.69	20		<<10	5	0.6-0.8
Cl	‰ (m/m)	0.335	0.9	<0.15		0.5	<1
S	‰ (m/m)	0.103	0.6	<0.20	<3	0.4	<0.5
N	‰ (m/m)	0.901		<1.0	<3	0.7	
F	‰ (m/m)	0.0062				0.1	
K, Na	‰ (m/m)			<0.20			
Hg	mg·kg <sup>-1</sup>	82.66		<0.1			<5
Cd	mg·kg <sup>-1</sup>	9.80		<1.0			<5
Pb	mg·kg <sup>-1</sup>	63.86	200		<2.50		<100
Cu	mg·kg <sup>-1</sup>	108.92	300		0		
Mn	mg·kg <sup>-1</sup>	136.27	400				
Cr	mg·kg <sup>-1</sup>	135.49	100		<1.50		<30
Zn	mg·kg <sup>-1</sup>		500			500	<2,000
Ni	mg·kg <sup>-1</sup>	19.92	40				<10
As	mg·kg <sup>-1</sup>	21.411	9				
Ba	mg·kg <sup>-1</sup>			<5.00	0		
Cd+Hg	mg·kg <sup>-1</sup>	92.46	7				
Br/Ti	mg·kg <sup>-1</sup>				0,01		
Hg/Ti	mg·kg <sup>-1</sup>				2		
As, Se (Te),	mg·kg <sup>-1</sup>	87.06				10	

▼ جدول ۲- طبقه‌بندی کیفی RDF بر اساس سه شاخص ارزش حرارتی، کلر و جیوه [۷]

Classification property	Statistics measure	EN 15359 Classes					
		1	2	3	4	5	Dry CF
Net Calorific Value (MJ·kg <sup>-1</sup> )	Average	$\geq 25$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 10$	$\geq 3$	20.6
Cl (%)	Average	$\leq 0.2$	$\leq 0.6$	$\leq 1.0$	$\leq 1.5$	$\leq 3.0$	0.335
Hg (mg·MJ <sup>-1</sup> )	Average	$\leq 0.02$	$\leq 0.03$	$\leq 0.08$	$\leq 0.15$	$\leq 0.50$	4.06
	Median	$\leq 0.04$	$\leq 0.06$	$\leq 0.16$	$\leq 0.30$	$\leq 1.00$	4.59
	80% percentile						

از این رو واضح است که شاخصه‌های کیفی RDF مناسب برای

6 combustible fraction (CF)

7 (Pomberger, 2007; Lorber et al., 2012).

مکانیکی، تثبیت بیولوژیکی (خشک کردن بیولوژیکی) و به دنبال آن تثبیت مکانیکی - فیزیکی وجود دارد. بخش تثبیت شده بیولوژیکی که در حال حاضر برای پوشش دفن زباله استفاده می‌شود، می‌تواند در کوره‌های سیمان استفاده شود [۱۲]. از سوخت مشتق شده با مقادیر حرارتی زیر ۲۰ مگاژول برای یک کیلوگرم و اندازه ذرات درشت در دمای آدیاباتیک زیر ۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد باید خودداری کرد [۱۳].

### ۱. تعیین محل تغذیه RDF:

شرایط فرایند انتخابی برای استفاده از سوخت‌های ضایعاتی در فرایند کلینکر را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد (مطابق با منابع اروپایی تولید سیمان: EC - BREF):

- الف - حداکثر دمای گاز حدود ۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد (مشعل اصلی، دمای شعله) در کوره‌های دوار،
- ب - زمان نگهداری گاز حدود ۸ ثانیه در دمای بالاتر از ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد در کوره‌های دوار،
- ج - زمان احتباس گاز در سیستم اشتعال ثانویه، بیش از ۲ ثانیه، در دمای بالاتر از ۸۵۰ درجه سانتی‌گراد.

یک دلیل فنی و محدودیت قانونی وجود دارد که محل قرارگیری دریچه‌های تغذیه سوخت در سیستم کوره را محدود می‌کند: «طبق دستورالعمل EU ۷۵/۲۰۱۰ در مورد انتشار گازهای گلخانه‌ای صنعتی (EC)<sup>۸</sup>، پیماند سوخت باید در دمای بیش از ۸۵۰ درجه سانتی‌گراد با حداقل زمان ماند ۲ ثانیه سوزانده شود. همان‌طور که در شکل ۲ نشان‌داده شده است، می‌توان از محل‌های مختلف، تغذیه برای شارژ سوخت RDF در کوره استفاده کرد.

ورودی‌های بالقوه تغذیه در یک کارخانه تولید سیمان عبارت‌اند از:

۱- از طریق مشعل اصلی در انتهای خروجی کوره دوار، SRF که اندازه ذرات (d<sub>95</sub>) < ۳۵ میلی‌متر و ارزش حرارتی LHV < ۱۸ MJ / kgOS باشد؛

۲- از طریق مشعل‌های ثانویه به کanal رایزر ورودی کوره، RDF، لاستیک‌های قراضه؛

۳- از طریق مشعل‌های پیش‌گرمکن به سمت پیش‌گرمکن، SRF با d<sub>95</sub> > ۸۰ میلی‌متر و LHV < ۱۸-۱۲ MJ / kgOS؛

۴- از طریق دریچه تغذیه به پیش‌گرمکن، برای سوخت درشت SRF که d<sub>95</sub> > ۳۰۰ میلی‌متر و LHV < ۱۸-۱۲ MJ / kgOS [۱۲].

رایج‌ترین راه سوزاندن ذرات RDF آن است که در کیسه ۸ European Commission (EC)

جدول ۳- مقایسه میزان انتشارات جوی با استفاده از سوخت‌های متداول و سوخت‌های جایگزین [۷]

Atmospheric Emissions	Anthracite	Lignite	DryCF
	VOLUME (Nm <sup>3</sup> ·Mcal <sup>-1</sup> )	VOLUME (Nm <sup>3</sup> ·Mcal <sup>-1</sup> )	VOLUME (Nm <sup>3</sup> ·Mcal <sup>-1</sup> )
CO <sub>2</sub>	0.2123	0.1962	0.2011
SO <sub>2</sub>	0.0007	0.0018	0.0001

جدول ۴- ارزش حرارتی سوخت‌های قابل استفاده و رایج در کوره سیمان [۸]

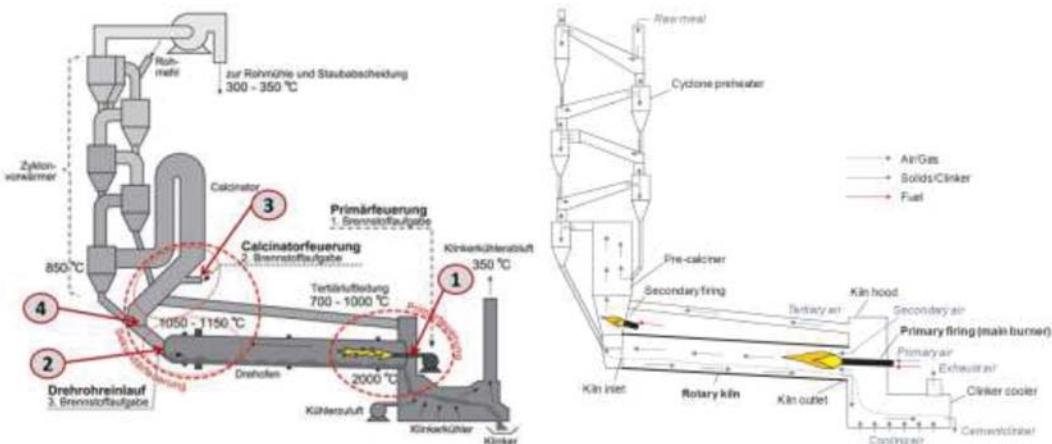
نوع سوخت	جاگزین			رایج و اصلی		
	۲ درجه RDF	۲ درجه RDF	۱ درجه RDF	گاز نفتی	زغال‌سنگ صنعتی	گاز طبیعی
کیلوکالوری بر کیلوگرم	۳۰۰۰	۲۷۵۰	۴۵۰۰	۳۶۰۰	۸۰۰۰	۸۹۰۰

جدول ۵- حدود معجاز فلزات در RDF مطابق دستورالعمل ایران [۹]

فلزات	مقادیر معجاز*
(Mn)	۴۰۰
(Cr)	۲۰۰
(Cd)	۱۰
(Pb)	۱۰۰
(Ni)	۱۵۰
(Zn)	۲۰۰
(Cu)	۵۰۰
(Hg)	۱
(As)	۱۰
(Co)	۲۰۰
(Se)	۱۰
(Tc)	۱۰
(Sb)	۵۰
(V)	۱۰۰
(Mo)	۲۰
(Be)	۱
(Tl)	۱۰

\* هر کیلوگرم در هر کیلوگرم ماده خشک

زیاد است؛ بنابراین، خشک بودن ضایعات کم کالری (به عنوان مثال ضایعات صنایع کاغذسازی، مواد تصفیه‌خانه‌های مکانیکی، پسماندهای بیولوژیکی و غیره با مقدار کالری کمتر از MJ/kgOS) اهمیت پیدا می‌کند. خشک کردن RDF، باعث افزایش مقدار ارزش حرارتی و استفاده آن در کوره دوار سیمان می‌شود. در حال حاضر ضایعات و زباله‌ها به عنوان یک SRF با کالری متوسط استفاده می‌شود و حتی می‌تواند پس از خشک شدن به کیفیت سوخت‌های جایگزین با ارزش حرارتی بالا (بیش از MJ/kgOS) بررسنده. اولین موضوع آن، همگنی ضایعات است. چندین روش برای خشک کردن زباله وجود دارد. از یک طرف، گرمای هدررفته از کوره سیمان را می‌توان برای خشکاندن سوخت‌های جایگزین متوسط و با کالری بالا در صنعت (به عنوان مثال صنعت سیمان و کاغذ) استفاده نمود. از طرف دیگر، امکان خشک شدن ضایعات



شکل ۲- مکان‌های بالقوه تغذیه برای مصرف RDF در کوره سیمان [۱۲]

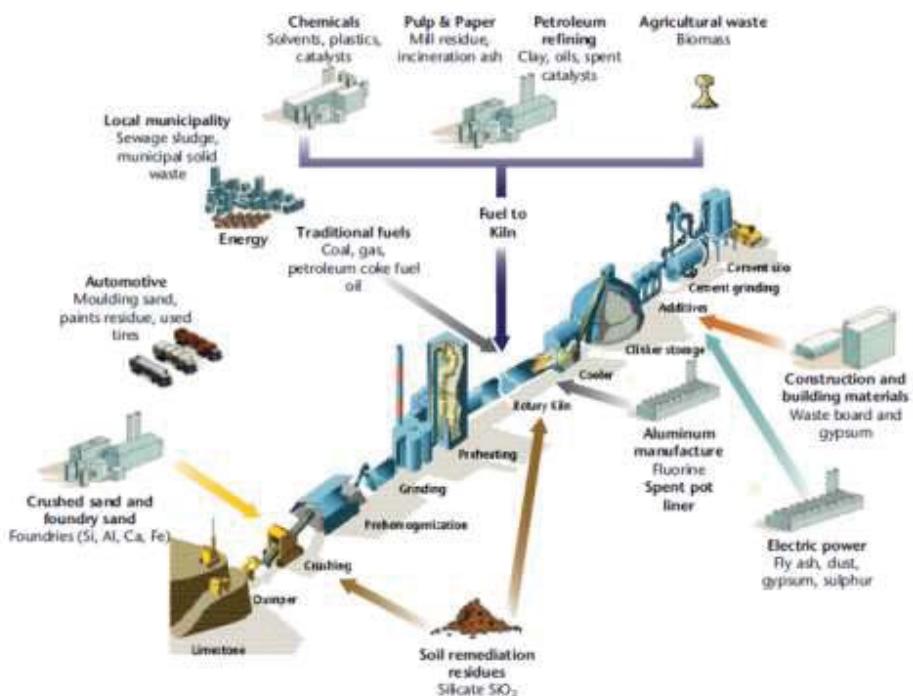
.۳.

برای فرآوری RDF از زباله‌های جامد شهری (MSW)<sup>۱۰</sup> نیاز به تناسب فنی کوره سیمان می‌باشد. ویژگی‌های مختلفی در کوره‌ها وجود دارند (مانند دمای بالا و مدت زمان ماند مواد) که منجر به حذف آلاینده‌های مختلف می‌شود. به طور معمول، کوره‌های سیمان در ازین برد دیوکسین‌ها و فوران‌ها، ترکیبات آلی فرار (VOC) و انتشار فلزات سنگین در مقایسه با سایر فناوری‌های تصفیه پسماندهای حرارتی (مانند سوزاندن) کمتر موفق هستند. جاهایی که به فرایند تصفیه پسماند نیاز است، کوره‌ها در دمای بالا کار می‌کنند. در کوره‌های سیمان حدود دما برای مشعل اصلی ۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد یا بالاتر، ۱۴۵۰ درجه سانتی‌گراد در مواد برای تولید کلینکر و ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد در منطقه پیش‌گرمکن است. به طور معمول مدت زمان ماند RDF در کوره، در دمای بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد با گازهای احتراقی بیش از پنج ثانیه است. در مقابل، زمان ماند گاز در یک کوره زباله‌سوز معمولی دو ثانیه است. زمان ماند برای مواد خام بسته به فرایند

بسته‌بندی شود و در کوره تزریق گردد. لوله جداگانه نزدیک مشعل اصلی نیز مناسب است. گرینه بعدی سوزاندن در محافظه انتقال بین کوره و برج پیش‌گرم کن می‌باشد. می‌توان از سوخت جایگزین در پیش‌گرم کن استفاده نمود و بر میزان انتشار NO<sub>x</sub> و CO تاثیر مثبت گذاشت. در این زمینه شرکت پلیزیوس سیستم Repol MSC<sup>۱</sup> (احتراق چند مرحله‌ای) را طراحی نموده است. در این سیستم به علت قابلیت احتراق پائین در سوخت‌های جایگزین، محافظه احتراق جداگانه تعییه شده است. این سیستم بر اساس سوخت دهی دوم مرحله‌ای، هوای ثالثیه و مواد خام می‌باشد. مطابق تجربیات تعداد زیادی کارخانه که سیستم MSC در آنها نصب شده است، میزان انتشار NO<sub>x</sub> حداقل تا ۵۰٪ کاهش می‌یابد که البته این مقدار وابسته به نوع سوخت است. همچنین جهت سهولت در کار، کاهش مشکلات آلاینده‌گی، ریسک و هزینه‌ها، کمپانی F.L.SMITH کیت استارتر فیستر سوخت‌های جایگزین (Pfister AF) را طراحی نموده است که شامل فیدر، هاپر، انتقال پنوماتیکی به مشعل، فیلتر و دمنده می‌باشد [۱۴] (شکل



شکل ۳- تجهیزات و سایت پیشنهادی شرکت FLSMITH برای مصرف RDF [۱۴]



▲ شکل ۴- نمونه‌ای از نقاط تغذیه‌ای RDF در کوره سیمان (WBCSD، CSI - ۲۰۱۴، [۱۲])

زیر است (٢٠٠٦, Holcim-GIZ):

- ۱- از طریق مشعل اصلی در انتهای خروجی کوره دوار از طریق یک دریچه تغذیه در محفظه انتقال در انتهای ورودی کوره دوار برای سوخت درشت)،
  - ۲- از طریق مشعل های ثانویه به کانال رایزر،
  - ۳- از طریق مشعل های پیش گرمکن به پیش گرمکن
  - ۴- از طریق یک شوت (ناودان) تغذیه به پیش گرمکن (برای سوخت درشت)،
  - ۵- از طریق دریچه میانی کوره در مورد کوره های بلندتر و خشک (برای سوخت درشت).

روش تغذیه RDF در کوره های سیمان همان روشنی است که برای سوخت های استاندارد و مواد اولیه استفاده می شود. با این حال، برای RDF حاوی ترکیبات آلی فرار (VOC)<sup>۱۳</sup> نباید از طریق منبع مواد خام تغذیه شود.

## ۲. تغییرات پا به روزرسانی احتمالی کوره های سیمانی

نیاز به اصلاح یا روز رسانی فناوری یک کوره سیمان، به فناوری فعلی کوره، نوع و مشخصات RDF و همچنین به میزان جایگزینی سوخت بستگی دارد (Pomberger and Sarc, ۲۰۱۴). در تجزیه و تحلیل مصرف RDF در کارخانه‌های سیمان، موارد زیر در مورد انطباق فنی کوره با شرایط آماده‌سازی آن مطرح است:

سیمان از ۲۰ دقیقه تا یک ساعت متغیر است (WBCSD CSIBC). هنگام شناسایی نقاط تغذیه برای RDF در فرایند پخت کلینکر باید کلیه شرایط و فاکتورهای مذکور در نظر گرفته شود. پس از شناسایی مشخصات و کیفیت RDF مورداستفاده در کوره سیمان، مرحله دوم، شناسایی نقاط تغذیه با توجه به مشخصات RDF و پارامترهای فرایند است. برای حصول اطمینان از احتراق کامل و جلوگیری از آلایندگی ناخواسته، شناخت اختلاف دما مابین قسمت‌های مختلف فرایند (پیش‌گرمکن و مشعل اصلی)، اهمیت زیادی دارد. به عنوان مثال ممکن است RDF در مشعل اصلی، اواسط کوره، در مجرای رایزر یا در پیش‌گرمکن با ترکیبات آلی فرار (VOC)<sup>۱۱</sup> وارد واکنش شود. شکل ۳ نقاط تغذیه احتمالی یک کوره سیمان استاندارد را نشان می‌دهد.

نقاط تغذیه مناسب با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی RDF مورداستفاده، انتخاب می‌گردد. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، RDF نقاط تغذیه باید در مناطق احتراق با دمای بالای کوره باشند. خوب بالارزش حرارتی بالا، در مشعل اصلی استفاده می‌شود، در حالی که RDF درشت بالارزش گرمایی متوسط در مشعل پیش گر مکن سوزانده می‌شود. با این حال، اگر RDF حاوی مواد سمی باشد، باید در مشعل اصلی تغذیه شود تا از احتراق کامل به دلیل درجه حرارت بالا و ماند طولانی اطمینان حاصل شود. بر اساس پیشنهادهای لسم، متداول تر: ۱۰ شاه، مصطفی بهصفه و است.

<sup>11</sup> The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

## 12 Volatile organic compounds (VOC)



◀ شکل ۵- محل و جزئیات محفظه قبل از احتراق، سیستم هات دیسک (پومبرگر و سارک، ۲۰۱۴) [۱۲]

سیمان در کشورهای در حال توسعه بهینه است. شکل ۴، توسعه فناوری و استفاده از سیستم هات دیسک در صنعت سیمان را نشان می‌دهد. این فناوری برای اولین بار برای تولید هم‌زمان سوخت‌های جایگزین توسط کارخانه سیمان هولسیم (اسلوواکی)<sup>۱۷</sup> استفاده شد. در این کارخانه SRF با اندازه ذرات بزرگ  $80 \text{ میلی متر}$  مصرف می‌شود. فناوری هات دیسک امکان استفاده از ضایعات بازیافتی کمتر فراهم می‌کند؛ بنابراین ویژگی‌های خاص مواد موردنیاز برای مصرف (بهویژه ارزش حرارتی و اندازه دانه‌ها) را می‌توان با چند مرحله پردازش، ایجاد نمود.

بنابراین، نیاز به کیفیت سوخت در احتراق ثانویه کمتر از اشتعال اولیه است که به مقدار حرارت بالاتر (به عنوان مثال بیش از  $30 > 495 \text{ MJ/kgOS}$ ) و اندازه دانه کوچک‌تر (به عنوان مثال  $18 \text{ میلی متر}$ ) نیاز دارد. محفظه قبل از احتراق هات دیسک در منطقه مبدل حرارتی سیکلون کوره دور نصب شده است. سپس، RDF از طریق سیستم دمپر باردهی می‌شود و احتراق روی صفحه دور آسترنسوز انجام می‌گردد که از طریق جریان گازهای خروجی کوره عبور می‌کند. گازهای خروجی احتراق مواد خام را گرم کرده و از فرایند پیش‌گرمکن پشتیبانی می‌کند (Pomberger and Sarc, ۲۰۱۴).

14 Combustion cahamber

15 HOTDISC

16 PREPOL

17 Holcim Rohožník

### ۳. آلایندگی کوره سیمان در سوزاندن RDF:

در هشتمین سمپوزیوم بین‌المللی "منابع ضایعاتی - ۲۰۱۹" در هانوفر آلمان، حدود ۲۰۰ شرکت کننده از ۳۲ کشور آخرين تحولات و تجربیات خود را در زمینه مدیریت پسماند در سراسر جهان ارائه دادند که یکی از مباحث مهم آن، آلایندگی کوره سیمان حین سوزاندن RDF بوده است. البته این موضوع چندان مشکلی نداشته و هم‌اکنون کارخانه سیمان نیشر در تل آویو اسرائیل، در حال طراحی و توسعه بزرگ‌ترین تأسیسات تولید RDF (از زباله‌های جامد شهری) در خاورمیانه با ظرفیت سالانه چهارصد هزار تن می‌باشد [۱۶]. سوزاندن RDF در مقایسه با مواد قابل سوزاندن معمولی (زغال‌سنگ و غیره)، امکان کاهش حدود  $1/61$  کیلوگرم CO<sub>2</sub> در هر کیلوگرم RDF مورداستفاده را فراهم می‌کند [۱۷]. به نظر می‌رسد که سوخت‌های جایگزین لزوماً باعث افزایش انتشار آلایندگان نمی‌شوند، زیرا آنها با محتوای مواد فرار بالا باعث کاهش NO<sub>x</sub> می‌شوند [۱۸].

لازم به ذکر است که نحوه تعذیب سوخت به کوره بسیار مهم است، زیرا این امر می‌تواند تأثیر مستقیمی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته باشد. مطابق مرجع EC - BREF - تولید سیمان، مطمئن‌ترین راه برای انجام این کار به این صورت است که گازهای حاصل از سوخت، از بالاترین دمای کوره (تا  $2000$  درجه سانتی‌گراد) عبور کنند، یعنی تعذیب RDF از طریق مشعل اصلی باشد [۱۹-۲۱].

طبق مطالعه‌لی و همکاران (۲۰۱۵) موافنه جرم دیوکسین‌ها بر روی یک کوره سیمان در چین، اختلاف قابل ملاحظه‌ای در آلایندگی مابین وجود یا عدم وجود RDF در سوخت مصرفی وجود نداشته است [۲۲]. معقولاً وقتی از RDF در کوره‌های سیمان استفاده می‌شود، هیچ افزایشی در آلایندگان گوگرد و نیتروژن مشاهده نمی‌شود. از طرف دیگر، مقدار کلر در RDF نسبتاً زیاد است و این منجر به مقدار نسبتاً بالای HCl در گازهای دودکش می‌شود. تجربه اردن در مصرف RDF با  $1\%$  کلر وجود دارد که  $2/27$  تن در ساعت CO<sub>2</sub> از کوره خارج شده است [۲۳]. در مطالعات زمبا و همکاران (۲۰۱۲) آلایندگی سوخت‌های جایگزین (انتشار فلزات سنگین، دی‌اکسین‌ها و فوران‌های دی‌بنزو پلی کلرینه<sup>۱۸</sup> (PCDD/Fs)) پایش شدند که البته در این مطالعات نرخ جایگزینی این سوخت‌ها بیش از  $30\%$  نبوده است. در این مطالعه، بر اساس نتایج بیش از  $150$  آزمایش آلایندگی

۱۸ آلایندگان محبطی با ماندگاری بالا که اثرات سمی آنها بر انسانها و حیوانات شناخته شده است

۱۹ Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzo-p-furans (PCDD/Fs)

از ۲/۳ تا بیش از ۴۰ نانوگرم در مترمکعب و شاخص معادل سمعی بین المللی نانو<sup>-۳</sup> \* ۹۰,۸ ~ ۹,۳ گرم بر مترمکعب بود که کمتر از استانداردهای آلایندگی چین (معادل سمعی بین المللی ۱۰ نانوگرم بر مترمکعب) بوده است. طبق مشاهدات این محققان هنگامی که پسماندهای جامد (سوخت حاصل از زباله و مواد زائد جامد شهری) و زباله‌های خطرناک (DDT و POPs) به عنوان سوخت‌های اضافی مصرف می‌شود، هیچ تفاوتی در پروفایل مشابه وجود نداشته است. علاوه بر این، به دلیل تنوع در ظرفیت تولید، اختلاف معنی‌داری در میزان انتشار دیوکسین‌ها و فوران‌ها مشاهده نکردند [۲۶].

پوداسینی و همکاران (۲۰۰۹) مشخصات آلایندگی سه کوره سیمان تجاری در حال کار با سوخت‌های را بررسی نمودند. در این مطالعه برای فلزات سنگین (روی (Zn)، نیکل (Ni)، کروم (Cr)، سرب (Pb)، کادمیوم (Cd) و آرسنیک (As) راندمان حذف ۹۸/۵٪ و برای جیوه (Hg) دفعه بیش از ۶۰٪ توسط بگ فیلتر بوده است. به طور متوسط ۳/۳٪ از فلزات سنگین با سمیت متوسط و کم (سرب، نیکل و کروم) وارد بگ فیلتر شده‌اند. در عبور از بگ فیلتر، نسبت جیوه اکسید شده در همه موارد افزایش داشت. ترکیبات آلی فرار شناسایی شده در گازهای منتشر شده شامل تولوئن، اکریلونیتریل بنزن، استایرن، ۱،۳-بوتان و متیلن کلرید بودند. در این مطالعه آلایندگی‌های خطرناک هوا حین سوزاندن زباله‌های فرآوری شده در حدود مجاز بوده است [۲۷].

سلامونی و همکاران (۲۰۲۰) با مصرف MRDF<sup>۲۱</sup> (سوخت حاصل از زباله شهری و حاوی خاکستر برنج)، بهبود احتراق کوره و انتشار گازهای آلایندگی را مشاهده کردند [۲۸].

#### ۴. کیفیت سیمان با مصرف RDF:

در مصرف RDF دو عنصر بیشترین نگرانی در بحث کیفی را ایجاد می‌نمایند: خاکستر و کلر.

خاکستر: خاکستر RDF باید در توزین ماده اولیه گنجانده شود و اگر بر اساس همان ورودی حرارتی باشد، مقدار بیشتری مواد معدنی مانند خاکستر در RDF وجود دارد. نسبت فلزات سنگین در سوخت از اهمیت زیادی برای کیفیت کلینکر برخوردار است. با این حال آزمایش‌ها نشان می‌دهند که حتی در هنگام سوزاندن ۳۰ درصد RDF توجه خاصی لازم نیست و هیچ تفاوتی در آنالیز شیمیایی و فیزیکی کلینکر تولید شده مشاهده نمی‌شود. این نتیجه به آزمایشات فیزیکی که روی سیمان و بتون انجام شده، اشاره دارد.

21 municipal refuse-derived fuel (MRDF) (RDF combined with rice husks at different percentages)

از دو کوره در یک کارخانه تولید سیمان پرتلند واقع در پرتغال، میزان انتشار بسیاری از آلایندگی‌ها هنگامی که از زغال‌سنگ (به جای کک نفتی) به عنوان سوخت اصلی کوره استفاده شده، بیشتر بوده است. با این حال، استفاده از انواع سوخت‌های مکمل تأثیر کمی در آلایندگی داشته است و مشخص شده که همه مقادیر اندازه‌گیری شده، در حدود قابل اجرا هستند. تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داده که بخش کوچکی از تغییر میزان انتشار برخی آلایندگی‌ها مربوط به استفاده از برخی سوخت‌های خاص (مثل احتراق زباله‌های خطرناک) است و به نظر می‌رسد منجر به انتشار بیشتر جیوه در یک کوره می‌شود. در مجموع نتایج همه ۱۵۰ آزمایش آلایندگی در حد استاندارد آلایندگی اتحادیه اروپا بوده است [۲۴]. رابرت النز و روسکا (۲۰۱۲) یک مطالعه کاربردی بر مشکلات انتشار گازهای آلایندگی حین سوزاندن همزمان سوخت‌های جایگزین در کوره خشک واقع در لهستان طی سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۹۸ داشتند. در این مطالعه نظارت مستمری بر انتشار NOx، SO2، گردوغبار، CO، HCl، HF، کربن آلی و همچنین فلزات سنگین (Hg, Cd, Tl, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni) و (V) دیوکسین‌ها و فوران‌ها شده است. در سال ۲۰۱۲ حدود ۷۸٪ از کل سوخت در این کوره جایگزین شده است. در این کارخانه طی سال ۲۰۰۸ مقدار گردوغبار با میزان مجاز انطباق نداشته و لذا غبار گبر الکترواستاتیکی (Electro filter) با نوع پارچه‌ای (Bag House) جایگزین شده که آلایندگی غبار به میزان نیاز کاهش نشان داده است. میانگین غلظت فلزات سنگین (به جز جیوه) در گازهای منتشر شده طی این دوره اندازه‌گیری، کمتر از ۱۵٪ حد انتشار مجاز، و میانگین غلظت دی‌اکسین‌ها و فوران‌ها کمتر از ۴۰٪ از حد انتشار بوده است. افزایش مقدار سوخت‌های جایگزین در کوره سیمان ممکن است منجر به کاهش انتشار اکسیدهای نیتروژن (NOx) شود. مقادیر بیشتر کلر در سوخت‌های جایگزین نسبت به سوخت‌های متداول، خطر افزایش انتشار کلرید هیدروژن (HCl) TOC<sup>۲۰</sup> را به همراه دارد. مشکل بعدی در این کارخانه، افزایش (کربن آلی) به ازای افزایش سهم سوخت‌های جایگزین بوده است. البته در قسمت نتیجه‌گیری این مطالعه اشاره شده که این مشکلات را می‌توان با ساخت‌گیری در کیفیت RDF مصرفی مرتفع نمود [۲۵].

چن و همکاران (۲۰۱۴) نمونه‌های گاز دودکش از پنج کوره سیمان معمولی طی دوازده مرحله اجرا را جمع‌آوری و آلایندگی آنها را ارزیابی کردند. مقادیر دی‌اکسین‌ها و فوران‌ها (۱۳۶ ترکیب)

20 Total organic carbon (TOC)

جدول ۶- نتایج آنالیز شیمیائی نمونه سیمان‌های تولید شده با مقادیر مختلف [۳۰] RDF

Component & modules	0%	8%	12%	15%	Limit value <sup>a</sup>
	RDF + 100% Petrocoke	RDF + 92% Petrocoke	RDF + 88% Petrocoke	RDF + 85% Petrocoke	
CaO, %	66.24	66.29	66.41	66.61	60-67
SiO <sub>2</sub> , %	21.27	20.95	20.88	21.09	17-25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	4.83	4.81	4.89	4.84	3-8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	3.57	3.62	3.64	3.53	0.5-6
MgO, %	1.19	1.17	1.38	1.15	0.1-4
K <sub>2</sub> O, %	0.81	0.80	0.77	0.82	0.2-1.3
Cl, %	0.0268	0.0275	0.0366	0.0314	Max. 0.1
Na <sub>2</sub> O, %	0.3576	0.3500	0.4233	0.3642	0.2-1.3
TiO <sub>2</sub> , %	0.29	0.29	0.30	0.29	
SO <sub>3</sub> , %	1.14	1.18	1.07	1.09	1-3
MnO, %	0.05	0.05	0.05	0.05	
Undeterminable	0.22	0.46	0.15	0.13	
Total	99.78	99.54	100.00	99.87	
LS (lime standard)	98.10	99.41	99.72	99.36	92-96%
LSF (lime saturation factor)	0.97	0.98	0.96	0.98	
Silica module	2.53	2.49	2.45	2.52	2.3-2.7
Aluminium module	1.35	1.33	1.34	1.37	1.3-1.6
Hydraulic module	2.23	2.26	2.26	2.26	
Free lime	1.86	1.60	1.76	1.78	Max. 2
Density, g/l	1,284	1,244	1,249	1,290	1,200-1,300
Liquid phase <sup>b</sup> , %	26.00	26.06	26.49	25.90	25-27

جدول ۷- نتایج آزمایش‌های مکانیکی نمونه سیمان‌های تولید شده با مقادیر مختلف [۳۰] RDF

Experiment code and date	Fineness			Setting time (min)			Water demand (%)	Specific gravity (g/cm <sup>3</sup> )	Le Chatelier (mm)	Compressive strength (MPa)		
	45 µm	90 µm	Blaine	Initial setting time	Final setting time	2 days				2 days	7 days	28 days
0%+100% Petrocoke	22.7	4.1	2,970	122	179	23.6	3.18	3	20.9	36.3	50.8	
8%+92% Petrocoke	23	4.2	3,140	116	167	23.8	3.16	2	23.4	39.6	51.4	
12%+88% Petrocoke	24.7	3.8	2,960	139	192	23.6	3.16	2	18.5	33.8	47.0	
15%+85% Petrocoke	21.5	2.9	3,270	137	195	23.6	3.16	1	25.7	41.9	52.6	
TS EN 197/1	-	-	-	≥60	-	-	-	≤10	≥20.0	-	≥42.5 ≤62.55	

Note. There is no Turkish standard for fineness. But preferred minimum fineness for produced Portland cement according to ASTM C-204 is 2800 cm<sup>2</sup>/g.

جدول ۸- نتایج انتشار گاز خروجی اندازه‌گیری شده از دودکش کوره سیمان (گردوغبار، TOC و هالوژن‌ها) [۳۰]

Parameter	0% RDF + 100% Petrocoke		8% RDF + 92% Petrocoke		12% RDF + 88% Petrocoke		15% RDF + 85% Petrocoke	
	Measurement result	C limit value <sup>a</sup>	Measurement result	C limit value	Measurement result	C limit value	Measurement result	C limit value
CO <sub>2</sub> , %	7.7	9.3	11.7	8.2				
CO, mg/Nm <sup>3</sup>	122.7	900.2	2,268	2,503				
SO <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup>	14.27	<0.286	<0.286	<0.286	293.511	<0.286	292.019	
NO, mg/Nm <sup>3</sup>	1,191	1,045	506	475.8				
NO <sub>x</sub> , mg/Nm <sup>3</sup> , NO <sub>2</sub>	1,880	1,639	1,262.592	1,241.633	733.2	1,228.169		
Dust, mg/Nm <sup>3</sup>	14.37	20.3	116.259	114.160	22.47	112.817		
HCl, mg/Nm <sup>3</sup>	1.81	1.21	31.247	31.947	1.80	32.394		
HF, mg/Nm <sup>3</sup>	0.16	0.15	4.958	4.935	0.13	4.920		
Total organic carbon (TOC), mg/Nm <sup>3</sup>	19.86	18.33	288.362	11.58	281.832	14.62	277.653	
PAH	6.332	3.844	1.972	2.680				

<sup>a</sup>Calculated using Turkish Directives about General Rules for the Use of Wastes as an Supplemental Fuel (Anonymous, 2005).

اگر بیش از ۱۵ درصد سوزانده شود، برای استخراج بخشی از کلر، ممکن است لازم باشد یک سیستم عبور گاز که به محفظه انتهای تغذیه (ورودی) متصل است، در کوره نصب شود [۲۹]. مطالعه‌ای توسط مرکز تحقیقات مارمارا، شرکت‌های ایستاک و آکانسای ترکیه برای تولید کلینکر با استفاده از نسبت‌های مختلف RDF در یک کوره سیمان دوار با هدف ارزیابی اثر RDF بر شرایط RDF در یک کوره سیمان دوار با هدف ارزیابی اثر RDF بر شرایط بهره‌برداری و کیفی انجام شده است. برای این منظور، با نسبت ۱۰٪، ۱۲٪، ۱۴٪ و ۱۵٪ به سوخت اصلی (کک نفتی) اضافه شد. در مجموع و مطابق نتایج آزمایش‌های صورت گرفته، سیمان پرتلند تولید شده مطلوب بوده است (جداول ۶-۹) [۳۰]. محدودیت کلر: عناصر جزئی مانند قلیایی‌ها، گوگرد و کلر که با مواد اولیه و سوخت به داخل کوره برده می‌شوند، تمایل دارند در سیستم باقی بمانند. آنها در نزدیکی منطقه پخت کوره تبخیر می‌شوند و در قسمت‌های سردرتر پیش‌گرمکن (سیکلون) RDF متراکم می‌شوند. محتواهای این عناصر جزئی (به غیراز کلر) در کم است. چرخه کلر در سیستم کوره بیشتر از هر عنصر دیگری است. بسته به میزان کلر پسماند، به طور معمول تا ۳۰ درصد کل RDF سوخت را می‌توان با RDF بدون تأثیر بر کیفیت سیمان تأمین کرد. طبق تجربه، درصد معمول جایگزینی RDF با سوخت رایج، (بدون هیچ‌گونه مشکل انسداد) حدود ۱۰ تا ۵ درصد است.

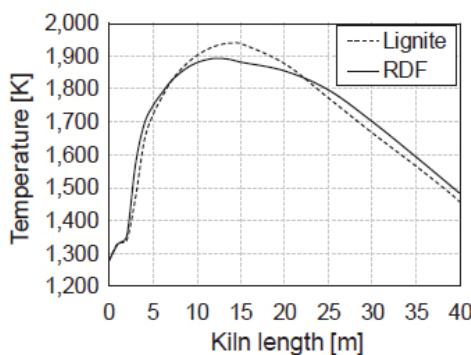
▼ جدول ۹- نتایج انتشار گاز خروجی اندازه‌گیری شده از دودکش کوره سیمان (فلزات سنگین) [۳۰]

Heavy metal	% 0 RDF + % 100 Petrocoke	8% RDF + 92% Petrocoke		12% RDF + 88% Petrocoke		15% RDF + 85% Petrocoke	
		Measurement result	C limit value <sup>a</sup>	Measurement result	C limit value	Measurement result	C limit value
Thallium and compounds (as TI), mg/Nm <sup>3</sup>	0.084	0.014	Total 0.098	0.006	Total 0.097	0.008	Total 0.096
Cadmium and compounds (as Cd), mg/Nm <sup>3</sup>	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Mercury and compounds (as Hg), mg/Nm <sup>3</sup>	<0.001	<0.001	Total 0.098	<0.001	Total 0.097	<0.001	Total 0.096
Chromium and compounds (as Cr), mg/Nm <sup>3</sup>	0.023	0.010	Total 0.979	0.005	Total 0.968	<0.003	Total 0.960
Copper and compounds (as Cu), mg/Nm <sup>3</sup>	0.003	0.006		0.004		0.003	
Cobalt and compounds (as Co), mg/Nm <sup>3</sup>	<0.003	0.003		0.003		<0.003	
Manganese and compounds (as Mn), mg/Nm <sup>3</sup>	0.035	0.031		<0.027		0.028	
Nickel and compounds (as Ni), mg/Nm <sup>3</sup>	0.023	0.005		<0.003		0.003	
Lead and compounds (as Pb), mg/Nm <sup>3</sup>	0.004	0.003		0.003		0.003	
Antimony and compounds (as Sb), mg/Nm <sup>3</sup>	<0.001	<0.001		<0.001		<0.001	
Tin and compounds (as Sn), mg/Nm <sup>3</sup>	<0.015	<0.013		<0.014		<0.013	
Arsenic and compounds (as As), mg/Nm <sup>3</sup>	<0.007	<0.007		<0.007		<0.007	
Vanadium and compounds (as V), mg/Nm <sup>3</sup>	0.004	0.014		0.004		<0.001	
Dioxin and Furan, ng/Nm <sup>3</sup>	0.00176	0.00154	0.1	0.00112	0.1	0.00074	0.1

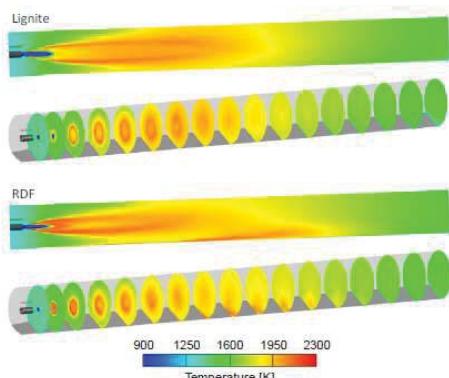
<sup>a</sup>Calculated using Turkish Directives about General Rules for the Use of Wastes as an Supplemental Fuel (Anonymous, 2005).

اشاره نمود. برای مکانیابی محل تغذیه RDF در خط تولید سیمان، عوامل تاثیرگذار شامل کیفیت RDF، فناوری پخت، دما و زمان ماند سوخت در محل احتراق بسیار مهم می‌باشد که حداقل چهار محل مشعل اصلی، مشعل ثانویه به رایزر، مشعل پیش‌گرمکن و دریچه تغذیه به پیش‌گرمکن پیشنهاد می‌شود. بنابراین به روزرسانی و اصلاحات در فرایند موردنیاز می‌باشد. در این زمینه شرکت‌های فعال، فناوری‌های مختلفی همچون هات‌دیسک، پریل، اتاق احتراق و غیره را معرفی نموده‌اند. مطالعات و تجربیات مختلفی در زمینه

در مقاله پایپر و همکاران (۲۰۲۰) بر اساس نتایج شبیه‌سازی مصرف RDF در کوره، تغییر شکل شعله و تبدیل سوخت و همچنین اثرات حاصل در انتقال فاز کلینکر تجزیه و تحلیل و بحث شده است. آنها اثرات احتراق RDF در توزیع دما و تشکیل فازهای کلینکر در کوره دوار را بررسی نمودند. نتایج آنها نشان می‌دهد که احتراق هم‌زمان RDF می‌تواند منجر به کاهش دمای گاز و کلینکر در منطقه پخت شود و خواص کلینکر را تحت تأثیر قرار دهد. بر اساس نتایج حاصل از مدل تکبعدي این مطالعه، به دلیل دمای



▲ شکل ۶- جریان جرم وزنی، میانگین شعاعی دمای گاز (چپ) و غلظت O<sub>2</sub> (راست) در امتداد کوره [۳۱]



▲ شکل ۷- مقایسه وضعیت توزیع دما در کوره با سوخت زغال‌سنگ و RDF [۳۱]

پایین‌تر در منطقه پخت، مقدار آلت کمتر و افزایش آهک آزاد وجود دارد (شکل‌های ۴ و ۵) [۳۱].

## ۵. جمع‌بندی:

جهت مصرف بهینه RDF در کوره سیمان باید به کیفیت RDF و یکنواختی آن دقت زیادی نمود که شاخص‌های مهم آن در بخش دو معرفی شدند. از مهم‌ترین آنها می‌توان به ارزش حرارتی، درصد رطوبت، اندازه دانه‌ها، مقادیر کلر، فلزات سنگین و خاکستر

Instn Mech Engrs Vol 207 Part A. Journal of Power and Energy.

- [11] R. Sarc & K.E. Lorber. "Production, quality and quality assurance of Refuse Derived Fuels (RDFs)". Waste Management 33 (2013) 1825–1834
- [12] Feasibility study to use waste as fuel for cement factories, Reference number: 2015-036/MOZ-01, Output 1: "Report on the technical feasibility study for RDF production and its use as fuel in cement factories". The Climate Technology Centre and Network (CTCN), UNEP 2010.
- [13] J Haas & R Weber. "Co-firing of refuse derived fuels with coals in cement kilns: combustion conditions for stable sintering". Journal of the Energy Institute Volume 83, 2010 - Issue 4.
- [14] "FLSmidth introduces Pfister Plug and Play solution to 'test drive' alternative fuels" ZKG Cement, Lime, Gypsum Magazine, Feb 2019
- [15] The World Business Council for Sustainable Development (2009) "Guidelines for Co-Processing Fuels and Raw Materials in Cement Manufacturing". Cement Sustainability Initiative (CSI)
- [16] "MVW Lechtenberg & Partner appointed as owner's engineers for biggest mechanical and biological treatment plant in the Middle East". ZKG Cement, Lime, Gypsum Magazine, Feb 2021.
- [17] G. Genon & E. Brizio. (2007). "Perspectives and limits for cement kilns as a destination for RDF". Waste Management 28 (2008) 2375–2385.
- [18] Matthias Mersmann (2020). "Alternative fuels, emissions" – the hot topics of the cement industry". ZKG Cement, Lime, Gypsum Magazine, March 2020.
- [19] Roland Pomberger & Karl E. Lorber. (1990). "Refuse Derived Fuels - solid recovered fuels for the cement industry". From: www.wtert.net
- [20] Pomberger, R. & Sarc, R. 2014: "Use of Solid Recovered Fuels in the Cement Industry"; Waste Management, Volume 4., pp. 471-488
- [21] R Sarc, KE Lorber, R Pomberger, M Rogetzer, EM Sipple. 2014: "Design, quality, and quality assurance of solid recovered fuels for the substitution of fossil feedstock in the cement industry"; Waste Management & Research 2014, Vol. 32, pp. 565-585
- [22] Yeqing Li & Tong Chen b & Jiang Zhang & Weijie Meng & Mi Yan & Huanzhong Wanga & Xiaodong Li. (2014). "Mass balance of dioxins over a cement kiln in China". Waste Management 36 (2015) 130–135
- [23] Antonio Gallardo & Mar Carlos & M.D. Boveac & Francisco J. Colomerd & Fernando Albarráne. (2014). "Analysis of refuse-derived fuel from the municipal solid waste reject fraction and its compliance with quality standards. Journal of cleaner production.
- [24] Zemba S. Et al.: "Emissions of metals and polychlorinated dibenzo (p) dioxins and furans (PCDD/

آلایندگی سوزاندن RDF وجود دارد که غالباً نشان می‌دهند در صورت وجود یا عدم وجود RDF در سوخت، تفاوت چندانی در آلایندگی کوره سیمان و نیز کیفیت کلینکر تولیدی دیده نمی‌شود. البته در این زمینه شاخص‌های کیفی RDF و نحوه سوزاندن آن نیز بسیار اهمیت دارد.

## ۶. قدردانی:

از آقای مهندس امینی یکتا و نیز مدیران، کارشناسان و تکنسین‌های محترم شرکت سیمان تهران بسیار سپاسگزارم.

## ۷. منابع:

- [1] - Avier Farfan & Mahdi Fasihi & Christian Breuer. (2019) "Trends in the global cement industry and opportunities for long-term sustainable CCU potential for Power-to-X". Journal of Cleaner Production, Volume 217, 20 April 2019, Pages 821-835.
- [۲] - کفاش بازاری علی‌اکبر، سرخان پور مهدی. (۱۳۹۸). "نقشه راه جهانی سیمان - بخش اول". ماهنامه علمی تخصصی فناوری سیمان، ۱۲۵، صفحات ۲-۶.
- [3] Schneider M., Romer M., Tschudin M., Bolio H. "Sustainable cement production present and future". Cement and Concrete Research, vol. 41, 2011, pp. 642–650.
- [4] Martin Frankenhaeuser. (2011). "European standardization of Solid Recovered Fuels". Workshop: Processing routes for Solid Recovered Fuels, 20 October, 2011, Dublin
- [5] Kuntum Khoiro Ummatin & Qurrotin A. M. O. Arifianti & Aulia Hani & Yulis Annissa. (2016). "Quality Analysis of Refused-Derived Fuel as Alternative Fuels in the Cement Industry and Its Evaluation on Production". Second International Conference on Science Technology Engineering and Management (ICONSTEM).
- [6] EN 15359-2011. "Solid recovered fuels. Specifications and classes".
- [7] Safwat Hemidat & Motasem Saidan & Salam Al-Zu'bi & Mahmoud Irshidat & Abdallah Nassour & Michael Nelles. (2019) "Potential Utilization of RDF as an Alternative Fuel to be Used in Cement Industry in Jordan". Sustainability 2019, 11, 5819.
- [8] Central Public Health and Environmental Engineering Organisation (CPHEEO). (Oct 2018). "Guidelines on Usage of Refuse Derived Fuel in Various Industries".
- [۹] دستورالعمل بهره‌برداری و استفاده از سوخت‌های مشتق شده از پسماند (RDF) مصوبه هیئت دولت جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴)
- [10] F C Lockwood & J J OU. (1993) "Review : burning refuse-derived fuel in a rotary cement kiln". Proc

- [28] AbdeL-Hay R. El-Salamony & Hamada M. Mahmoud & Nabila Shehata & Kattameya. (2020). "Enhancing the efficiency of a cement plant kiln using modified alternative fuel". Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management.
- [29] Environment Agency. (February 2008). "The use of substitute fuels in the UK cement and lime industries, Science Report: SCO30168"
- [30] Mustafa Kara & Esin Günay & Yasemin Tabak & Ufuk Durgut & Şenol Yıldız & Volkan Enç. (2009). "Development of Refuse Derived Fuel for Cement Factories in Turkey". Combustion Science and Technology, (CST), Volume 183, 2010, Issue 3 Pages 203-219
- [31] C. Pieper & B. Liedmanna & S. Wirtza & V. Scherera & N. Bodendiekb & S. Schaeferb. (2020). "Interaction of the combustion of refuse derived fuel with the clinker bed in rotary cement kilns: A numerical study". Fuel 266 (2020) 117048

Fs) from Portland cement manufacturing plants: Inter-kiln variability and dependence on fuel-types." Science of the Total Environment, vol. 409, 2011, pp. 4198–4205.

- [25] Robert Oleniacz & Magdalena Gruszka " Co-incineration of large quantities of alternative fuels in a cement kiln – the problem of air pollutant emissions". Geomatics and Environmental Engineering · December 2012
- [26] Chen T, Guo Y, Li X, Lu S, Yan J. "Emissions behavior and distribution of polychlorinated dibenz-p-dioxins and furans (PCDD/Fs) from cement kilns in China Environ Sci Pollut Res Int. 2014 Mar;21(6):4245-53.
- [27] Deepak Pudasainee & Jeong-Hun Kim & Sang-Hyeob Lee & Sung-Jin Cho & Geum-Ju Song1 & Yong-Chil Seo. (2009). "Hazardous Air Pollutants Emission Characteristics from Cement Kilns Co-burning Wastes". Environ. Eng. Res 2009 December, 14(4): 212-219



مقالات

سال سی و هشتمین  
شماره ۱۰ بهار ۱۴۰۰

۷۳

[www.fanahoosh.ir](http://www.fanahoosh.ir)



INDUSTRY 4.0

پایگاه خبری  
**سبز رسانه**  
SabzRasaneh.ir  
Tosesabz

توسعه سبز

آخرين اخبار محبيط زمست، انرژي هاي تجدیدپذير، توسعه پايدار در

[www.toseesabz.ir](http://www.toseesabz.ir)

Email: tosehsabz.magazine@gmail.com  
شماره تلفن: ۰۹۲۶۴۰۹۶۱۲ - ۰۹۲۶۴۰۹۶۱۳  
تلگرام وواتساب: +۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱

جهت ارسال مقاله، خبر، گزارش و سفارش آهن:  
مارادر شبکه های اجتماعی دنبال کنید:

- [tosesabz](#)
- [fanahoosh](#)
- [fanahoosh](#)
- [fanahoosh](#)
- [fanahoosh](#)

چهارمین انقلاب صنعتی  
فناوری های نوین  
fanahoosh.ir

رسانه تخصصی انقلاب صنعتی چهارم  
با رویکرد کاربرد در صنعت، معدن و کسب و کارها

[www.fanahoosh.ir](http://www.fanahoosh.ir)



# افزایش تولید اتوبوس‌های تمام برقی درون شهری برای کاهش آلودگی هوا

با حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، اتوبوس تمام برقی درون شهری توسط شرکتی دانش بنیان توسعه می یابد تا گامی موثر برای کاهش آلودگی های شهری برداشته شود.

می‌کند با استفاده از توان تخصصی شرکت‌های دانش‌بنیان و خلاق، سیر ورود ایده‌های خلاق به بازار خودروهای برقی را در کشور تسهیل کند.

بر همین اساس با حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، پژوهش نوسعه اتوبوس برقی درون‌شهری را در اولویت قرار داده است. توبوس درون‌شهری از چند جهت مورد بسیار مناسبی برای ورود به صنعت خودروهای برقی است. اتوبوس در بخش عملهای از سیکل حرکتی خود در سرعت پایین کار می‌کند، شتاب گیری متوسط دارد، زمان درجا کارکردن آن زیاد است و توقف - حرکت یاد دارد.

همچنین زمان قابل ملاحظه‌ای در ابتدا و انتهای خط توقف  
کند که مناسب برای شارژ کردن باتری‌ها است. ایجاد زیرساخت  
شناور شبانه در دپونیز به راحتی میسر است و همچنین فضای زیادی  
برای جا دهی تجهیزات برقی دارد. در یک اتوبوس برقی بیش از  
۶۰ درصد هزینه اتوبوس متعلق به قوای محرکه الکتریکی و بقیه  
آن مربوط به سازه و اتاق است. در صورتی که در اتوبوس احتراقی  
سبت هزینه بر عکس است. در نتیجه اگر سیستم قوای محرکه برقی

به نقل از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، برقی کردن خودروها از چند جهت قابل بررسی و تأمل است. این کار نقشی مهم در کاهش برخی معضلات شهری دارد. معضلاتی چون آلودگی هوا که این روزها گریبان گیر شهرهای بزرگ و صنعتی شده که بخش عمده‌ای از آن را به تردد خودروها نسبت می‌دهند. به همین دلیل توسعه فناوری خودروهای برقی به خصوص در بخش حمل و نقل عمومی یک ضرورت انکارنایپذیر است.

آمارها گویای این است که ارتباط بسیار نزدیکی بین آводگی هوا و بروز برخی بیماری‌ها (حتی بیماری قند نوع دو) وجود دارد. این معضل شهری چند سالی است که به جان مردم و مدیران شهری افتاده و آسیب‌هایی جدی به جان و مال آنها می‌زند. اما کارشناسان معتقدند که استفاده از خودروهای خودران، متصل و مشترک می‌تواند راهی برای گریز از این معضل شهری است. کاری که با توسعه قوای محركه الکتریکی شتاب می‌گیرد.

بر همین اساس ستاد توسعه فناوری‌های فضایی و حمل و نقل پیشفرته معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری که از بازیگران اثرگذار در توسعه حمل و نقل بهویژه بخش عمومی آن است تلاش

و اینورترها، سیستم توزیع انرژی الکتریکی و سیستم‌های متعدد خنک کاری همه ساخت داخل و بومی‌سازی شده است. همچنین با تری پک‌ها، سیستم خنک کاری و سیستم حفاظتی آن به صورت کامل در داخل تولید شده است.

قرار است این طرح منجر به «توسعه محصول جدید با سطح داخلی سازی بالا (%)» بر اساس استانداردهای جدید، «طراحی بومی، متناسب با شرایط اقلیمی و جغرافیایی ایران»، «برنامه اجرایی طرح بر اساس نظام دروازه‌ای و صحه‌گذاری مرحله‌به‌مرحله بر اساس تست نمونه‌های مختلف»، «توسعه نمونه معیار تولید Evaluation Prototype» در کمتر از یک سال» و «توسعه نمونه‌های اولیه (A-Sample) تجهیزات در فاز اول با همکاری زنجیره تامین» شود.

همچنین از دیگر مزایای اجرایی شدن این طرح می‌توان به «انجام تست‌های صحه‌گذاری طراحی نمونه EP و تست‌های تجهیزات و قطعات در فاز اول»، «طراحی و توسعه پلتفرم نوآوارانه سبک وزن»، «دربرداشتن فعالیت‌های توسعه خط تولید و زنجیره تامین»، «رسیدن به سر تولید (SOP) اتوبوس الکتریکی در طی کمتر از دو سال و نیم»، «هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت قابل قبول» و «قیمت تمام‌شده رقابتی در مقابل رقبای اروپایی و چینی» اشاره کرد. در این طرح، ۲۷ شرکت در قالب ۸ مازول کلیدی با یکدیگر همکاری کردند.

منبع: خبرگزاری پارس

در کشور توسعه یابد، با توجه به متعدد بودن شرکت‌های اتاق‌ساز، اتوبوس تمام برقی درون‌شهری قابل دستیابی است. به همین دلیل طرح برقی سازی اتوبوس‌های شهری با تلاش شرکت دانش‌بنیان مانا که تجربه خوبی در طراحی و نمونه‌سازی اتوبوس هیبرید الکتریکی دارد، آغاز شد.

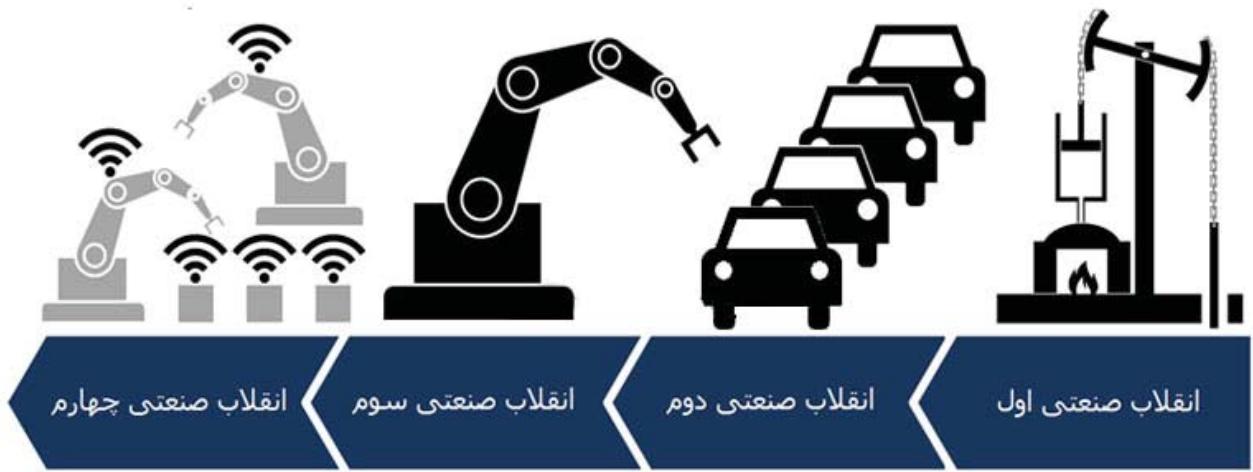
این شرکت پیش‌ازاین در زمینه توسعه تجهیزات خودروهای برقی مانند طراحی و ساخت با تری پک، درایو کششی، مبدل‌های کمکی و واحد توزیع انرژی الکتریکی فعالیت داشته و گزینه خوبی برای اجرایی کردن این پروژه است.

پروژه توسعه اتوبوس تمام برقی درون‌شهری شرکت مانا با حمایت مرکز طرح‌های کلان ملی فناوری و ستاد توسعه فناوری‌های فضایی و حمل و نقل پیشرفته معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری با همکاری زرین خودرو اصفهان و پژوهشکده خودرو، سوخت و محیط‌زیست دانشگاه تهران در اواسط سال گذشته آغاز شد.

قوای محرکه طراحی و ساخت شده شرکت مانا بر روی اتوبوس لوفلور زرین خودرو پیاده‌سازی شده و به شکل‌های مختلف شب شارژ، شارژ ترکیبی یا به صورت بردافزا و پلاگین می‌تواند ارائه شود. در این پروژه ۷۵ تا ۸۰ درصد قوای محرکه الکتریکی بومی‌سازی شده و طراحی داخل است.

در این پروژه از موتورهای تراکشن الکتریکی، ژنراتور، گیربکس تک سرعته استفاده شده و درایوهای کششی، سیستم توان کمکی





# آشنایی با مفاهیم انقلاب صنعتی چهارم (Industry 4.0)

## بخش اول

■ گردآوری: علیرضا خدائی، مدیر مسئول ماهنامه "اقتصاد دیجیتال" و رسانه "فناوری هوشمند"

کلاوس شواب، بنیان‌گذار و مدیر ارشد کنفرانس داوسون، در کتاب «انقلاب صنعتی چهارم» وجه تمايز آن از انقلاب‌های پیشین را تشریح کرده است. این دوره با ظهور فناوری‌های نوین در چند حوزه رباتیک، هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، نانوتکنولوژی، پردازش کوانتومی، زیست‌فناوری، اینترنت اشیا و خودروهای خودران همراه است. این انقلاب، کل نظام تولید، مدیریت و حکمرانی را در هر کشوری متحول می‌کند. با بهره‌گیری از بلاک‌چین این پلتفرم باز، آزاد و در عین حال پیچیده، می‌توان به تبادلات مالی، علمی و اطلاعاتی پرداخت که از مهم‌ترین فناوری‌های مبتنی بر پلتفرم بلاک‌چین می‌توان به ارزهای دیجیتال اشاره کرد.

شهرهای هوشمند، صنعت هوشمند، کشاورزی هوشمند، حمل و نقل هوشمند و بهداشت و درمان هوشمند مصادیقی از پیشرفت‌های انقلاب صنعتی نسل ۴ هستند و بلاک‌چین یا پلتفرم‌های مالی و ارز دیجیتال و دیگر حوزه‌های زندگی به وجود خواهند آمد که همه مصادیقی از تحول از انقلاب صنعتی سوم به چهارم است. مفهوم انقلاب صنعتی چهارم (Industry 4.0) بسیار فراتر از مواردی است که گفته شد در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

### ۱. اقلاب‌های صنعتی پیشین

هر سه انقلاب صنعتی گذشته از سوی مجموعه‌ای از ابداعات فناوری جدایگانه اما مرتبط با هم که به طور گسترده‌ای روی افزایش خروجی در عین کاهش ورودی تاثیر گذاشتند، شکل گرفتند. این انقلاب‌ها که نیاز به کار، زمان و ماده را به طور چشمگیری کاهش دادند، نه تنها درک اقتصادی که درک کلی بشر از زندگی انسانی را متحول ساختند.

### ۲. انقلاب صنعتی نخست

نخستین انقلاب صنعتی از اواسط سده هجدهم (حدود ۱۷۶۰ میلادی) تا نوزدهم در اروپا و آمریکا رخ داد. طی این دوره، جوامع

انقلاب صنعتی چهارم (4IR) چهارمین دوره اصلی از بدو انقلاب صنعتی است. این دوره با اشاعه فناوری‌هایی فاصله میان سپهرهای فیزیکی، رایانشی و زیستی را کم رنگ یا حذف می‌کنند، مشخص می‌شود. این دوره با ظهور فناوری‌های نوین در چند حوزه رباتیک، هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، نانوتکنولوژی، پردازش کوانتومی، زیست‌فناوری، اینترنت اشیا و خودروهای خودران همراه است. این انقلاب، کل نظام تولید، مدیریت و حکمرانی را در هر صنعت و هر کشوری متحول می‌کند.

ابداع ترانزیستور شروع می‌شود. اما تحول اساسی از دهه ۱۹۸۰ به بعد رخ می‌دهد. پیشرفت‌های انقلاب دیجیتال عبارت‌اند از رایانه شخصی، اینترنت و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (فاؤ).

دستیابی به این انقلاب نتیجه سلط بر الکتریسیته، دقت در ساخت و اختراق ریزپردازندگان است. از گوشی‌های هوشمند گرفته تا تلویزیون‌های HD، دوربین‌های حرفه‌ای و حتی پهپادها، ریزپردازندگان ستون اصلی تمامی تجهیزات پیشرفت‌های الکترونیک امروزی است.

### ۳. چهارمین انقلاب صنعتی

اصطلاح "Industry 4.0" کوتاه شده به ۱۴۰ یا به‌سادگی ۱۴، در سال ۲۰۱۱ از پژوهه‌ای در استراتژی پیشرفت‌های دولت آلمان ساخته شده است که نتیجه آن ارتقاء تولید با رایانه‌سازی است. اصطلاح "Industry 4.0" در همان سال در نمایشگاه هانوفر به طور عمومی معرفی شد. در اکتبر ۲۰۱۲، کارگروه صنعت ۴۰ مجموعه‌ای از توصیه‌های اجرای صنعت ۴۰ را به دولت فدرال آلمان ارائه داد. اعضای گروه و شرکای صنعت ۴۰ به عنوان بنیان‌گذاران و نیروی محرك صنعت ۴۰ شناخته می‌شوند. در ۸ آوریل ۲۰۱۳ در نمایشگاه هانوفر، گزارش نهایی صنعت کارگروه صنعت ۴۰ ارائه شد.

همانند نوآوری‌های تولیدی انقلاب صنعتی اول و دوم که منجر به ساخت شهرهای صنعتی با کالاهای تولیدی شد، نوآوری‌های الکترونیک انقلاب صنعتی سوم و چهارم نیز منجر به ساخت اپلیکیشن‌های هوشمند که از داده‌های تولیدی بهره می‌برند، شده است.

انقلاب صنعتی چهارم ما را از دوران کاربری رایانه‌ای هم فراتر و به عصر رونق سایری می‌برد. این انقلاب آثار و تبعات اجتماعی جدی در پی دارد که باید به موقع آنها را شناخت و نسبت به آنها واکنش داد.

### ۱.۳. تفاوت انقلاب صنعتی سوم و چهارم

دلایل وجود دارد که نشان می‌دهد تحولات امروزی دیگر همان انقلاب صنعتی سوم نیستند، بلکه نوید ظهور چهارمین انقلاب صنعتی را می‌دهد. هیچ وقت در طول تاریخ سابقه سرعت تحولات جدید این قدر نبوده است. در مقایسه با انقلاب صنعتی سوم که پیشرفتی خطی داشت، انقلاب صنعتی چهارم سرعت نمایی دارد. در ضمن این تحول تقریباً همه صنایع را در بر می‌گیرد. وسعت و عمق این تغییرات، نویدبخش تحول در کل نظام‌های تولید، مدیریت و کنترل می‌باشد.

عمدتاً کشاورزی و روستایی تبدیل به جوامع صنعتی و شهری شدند. توفیق در مهندسی و ساخت موتور بخار از فناوری‌های اصلی در شکل‌گیری این انقلاب بود. صنعت نساجی، معادن زغال‌سنگ و آهن محوری در این انقلاب صنعتی ایفا کرد.

پیش از وقوع نخستین انقلاب صنعتی، اکثر کالاهای به‌طور محلی و توسط افراد متفاوت ساخته می‌شدند، اما پس از تجاری‌سازی موتورهای بخار با ساخت زغال‌سنگ، صنایع بزرگ شکل گرفتند؛ صنایعی که قادر به تولید برای مشتریان بسیار بیشتری بودند. این واقعه جامعه آن زمان را از فرهنگ زراعی به‌سوی شهرهای بزرگ صنعتی سوق داد.

### ۲.۲. دومین انقلاب صنعتی

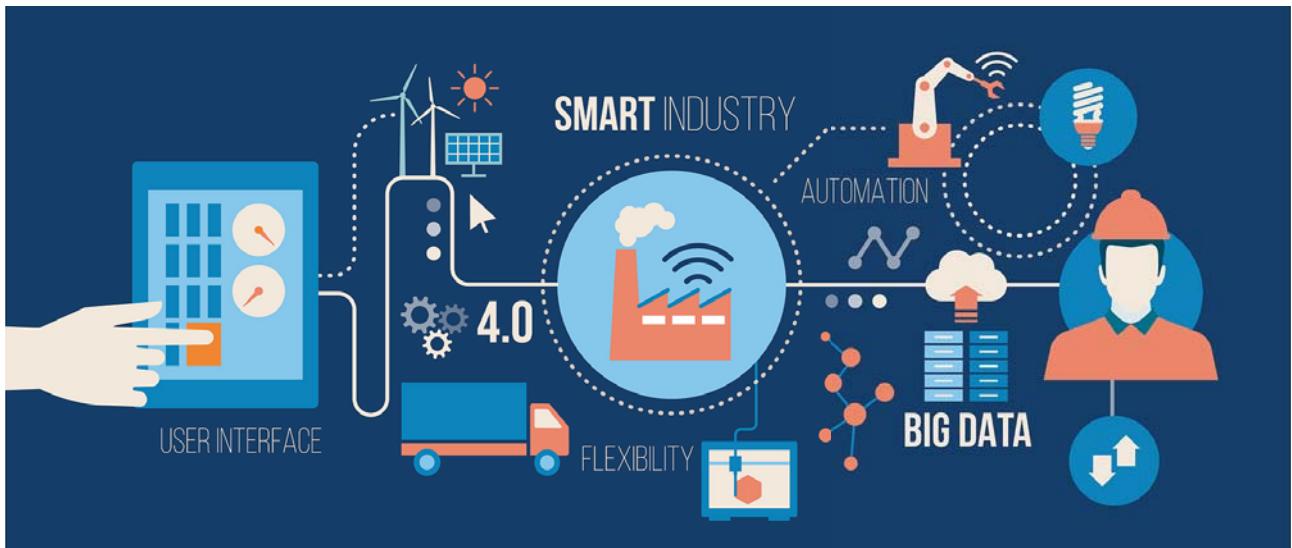
دومین انقلاب صنعتی، بین ۱۸۷۰ و ۱۹۱۴، تا آستانه جنگ جهانی اول، رخ داد. بهترین توصیف از این انقلاب سلط بر فناوری‌های معرفی شده در دوره انقلاب صنعتی اول است؛ انقلاب صنعتی دوم با بهره‌گیری بشر از نفت و الکتریسیته به وقوع پیوست. به‌دلیل پیشرفت‌های حاصل، حجم تولید آهن، فولاد و قطعات ماشین آلات افزایش یافته و بسیاری از قطعات در ابعاد استاندارد تولید شدند، مانند پیچ‌ها و نوارهای فلزی استاندارد. در این دوره صنعت نفت، صنعت فولاد، و صنعت برق پدیدار شد و با استفاده از نیروی برق، فرایند تولید انبوه شکل گرفت. مهم‌ترین اختراقات این دوره عبارت بودند از تلفن، چراغ برق، ضبط صوت و موتور اختراق درون‌سوز.

در تعدادی از کشورهای پیشرفت‌های زیرساخت پیچیده ریلی جدید احداث شد و با توسعه موتور توربین بخار، شریان‌های آبی دچار تحول شدند. در این دوره، سیستم حمل و نقلی کاملاً جدید و متحول شده در راستای انتقال تولیدات کالاهای انبوه به وجود آمد. بازارها نیز در این دوره به‌دلیل افزایش تولیدات و سرعت حمل و نقل و کاهش هزینه‌های تولید، متحول شدند.

در طی انقلاب صنعتی دوم علاوه بر الکتریسیته و نفت، شاهد دو تحول بزرگ دیگر نیز بودیم، نخست تحول در ارتباطات با اختراق تلگراف، تلفن و رادیو، و دومی تحول در دستگاه‌های ساخت کاغذ که در آغاز قرن ۲۰ رخ دادند و در اعتلای گسترش دانش جمعی، اخبار و ادبیات در تمامی جهان نقش موثری ایفا کردند.

### ۲.۳. سومین انقلاب صنعتی: انقلاب دیجیتال

سومین انقلاب صنعتی موسوم به انقلاب دیجیتال، مربوط به تحول فناوری‌های الکتریکی و مکانیکی آنالوگ به فناوری‌های دیجیتال می‌شود. طلیعه این انقلاب از بعد از جنگ جهانی دوم با



مزایای بیشتری نیز به دست خواهد آورد. پیاده‌سازی و اجرای

"Industry 4.0"، نه تنها جریان تولید در سطح کارگاه تولیدی، بلکه کل زنجیره ارزش را بهینه خواهد کرد. به علاوه، این شبکه تمام مراحل چرخه عمر محصول، از ایده محصول تا توسعه آن، تولید، استفاده، نگهداری و بازیافت را شامل می‌شود.

#### ۴. ساختار انقلاب صنعتی چهارم

انقلاب صنعتی چهارم "Industry 4.0" یک رویکرد استاندارد یا تکنولوژی نیست، به همین دلیل روش‌های مورداستفاده و اقدامات لازم برای پیاده‌سازی آن در شرکت‌ها یکسان نیستند. "Industry 4.0" یک مفهوم است که می‌تواند به شیوه‌های متفاوت در صنایع گوناگون اعمال شود.

به طور کلی سه محور اصلی انقلاب صنعتی چهارم عبارت اند از حوزه فیزیکی، زیستی و دیجیتال، اما این انقلاب صنعتی دارای یک زیرساخت فلسفی، اجتماعی و مدیریتی است. زیر درصد است نظام کنونی تولید معرفت، ثروت، قدرت و منزلت اجتماعی را بازسازی کند؛ بنابراین انقلاب صنعتی چهارم دارای چند ویژگی شامل یک فرایند تولید، یک نظام تجمع سرمایه، مجموعه مقررات، روش‌ها و ارزش‌ها، نظام اجتماعی‌سازی افراد و گروه‌ها و جامعه و یک تشکل اجتماعی که به حسب ضرورت چهار عامل فوق را در بر می‌گیرد.

به منظور توانمندسازی صنایع برای پیاده‌سازی مفاهیم "Industry 4.0" موارد زیر اهمیت هستند:

- ارائه پنهانی باند بالا، اتصالات شبکه با سیم و بی‌سیم و این

• دیجیتال‌سازی تجهیزات تولید مانند ماشین‌آلات، سیستم‌های

حمل و نقل، دستگاه‌های ذخیره‌سازی، سنسورها، ابزارهای

#### ۲،۳. عصر سیستم‌های سایبر فیزیکی

در حال حاضر انقلاب صنعتی چهارم بزرگ‌ترین و موثرترین ابر روندی است که بشر با آن مواجه است. این انقلاب از نظر ماهیت از ۱۶ تکنولوژی تشکیل شده است که مجموع این تکنولوژی‌ها باهم عصر جدیدی را به نام عصر سیستم‌های سایبر فیزیکی رقم می‌زنند.

سیستم‌های سایبر فیزیکی از ترکیب دستگاه‌ها، ماشین‌ها و اشیا با موجوداتی زنده با سیستم‌های بیولوژیکی تشکیل می‌شوند که در بسترهای از سیستم‌های پر ظرفیت و پرسرعت دیجیتالی با هم ارتباط برقرار می‌کنند.

"Industry 4.0" یا همان چهارمین انقلاب همان‌طور که ارتباطات و بازار مصرف را تحت تاثیر قرار داد، تولید را نیز دگرگون خواهد کرد. ایده اصلی "Industry 4.0" این است که تولید صنعتی باید همگام با فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته رشد کند؛ بنابراین، هسته اجرای Ind 4.0 در عرصه تولید، پیوند دنیای فیزیکی در سطح کارگاه‌های تولیدی به اینترنت و دنیای سایبری است. در نتیجه اجزای اصلی پیاده‌سازی "Industry 4.0" (Cyber Physical Systems) سیستم‌های سایبری فیزیکی (Cyber Physical Systems) سیستم‌های جاسازی شده با قابلیت اتصال به اینترنت هستند. سیستم‌های سایبری فیزیکی بخشی از ماشین‌آلات، سیستم‌های حمل و نقل، تجهیزات تولید، تدارکات، هماهنگی و مدیریت فرایندها در کارخانه‌ها هستند. در نتیجه، آینده تولید به این سمت خواهد رفت که نیروی انسانی، ماشین‌آلات، واحدهای تولیدی، تدارکات و محصولات به طور مستقیم با همیگر ارتباط برقرار می‌کنند و همکاری می‌کنند.

#### ۳،۳. نتیجه

از طریق شبکه‌سازی و هوش مصنوعی "Industry 4.0"

مفهوم اقتصاد بدون پول جوهر اقتصاد در انقلاب صنعتی چهارم است. در اقتصاد بدون پول این سوال مطرح می‌شود که نقش بانک‌ها چه می‌شود یا اگر پول نداشته باشیم پایه اقتصادی با چه چیزی تعریف می‌شود.

اقتصاد انقلاب صنعتی چهارم همچنان ارکان اساسی یک نظام اقتصادی یعنی عرضه، تقاضا و بازار را حفظ می‌کند اما هیچ‌یک از این ارکان و همچنین ارتباط میان آنها دیگر مثل گذشته نیست برای همین علاوه بر اینکه به نظام‌های اقتصادی تازه‌ای مانند اقتصاد دیجیتال و اقتصاد دانش‌بنیان نیاز داریم.

صنایع مالی مانند بانک و بیمه در صفت مواجه با توفان انقلاب صنعتی چهارم قرار دارند.

#### ۱.۵. اقتصاد خودمختار

انقلاب صنعتی چهارم به کارگیری اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و DLT در راستای ظهور اقتصادی ماشینی و خودمختار خواهد بود. اگر فناوری در صدد خلق هوش و تبدیل آن به یک محصول تجاری است، راهی به جز استفاده از همین مدل نیست. در حالی که بسیاری از پیشرفت‌های اخیر بی‌خبرند اما فناوری در حال گشایش پنجره‌های جدیدی رو به پیشامدها و قابلیت‌های تازه است. فناوری با بهره‌گیری از پیشرفت‌های سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و داده در شرف خلق هوش بوده و اقتصاد خودمختار از همیشه به ما نزدیکتر است.

#### ۶. چالش‌ها و فرصت‌های انقلاب صنعتی چهارم

انقلاب چهارم صنعتی، درست مانند انقلاب‌های صنعتی دیگر، این توانایی را دارد که سطح درآمدهای جهانی را بیشتر کند و کیفیت زندگی را بهبود بخشد. تا امروز، فناوری محصولات و خدمات جدید ایجاد ننموده که بهره‌وری ما و همین‌طور لذت ما از زندگی را بیشتر کرده است. امروزه گرفتن تاکسی، رزرو پرواز، خرید محصول، پرداخت، گوش دادن به موسیقی و یا تماشای فیلم همه از راه دور انجام می‌گیرد.

در آینده، نوآوری‌های فناوری حالتی معجزه گونه پیدا خواهد کرد. هزینه حمل و نقل و ارتباطات کاهش پیدا خواهد کرد و زنجیره عرضه جهانی محصولات موثرتر خواهد شد. کاهش در هزینه کسب و کار سبب ایجاد بازارهای جدید و رشد اقتصادی خواهد شد.

اما از سویی دیگر همان‌طور که اقتصاددانانی از قبیل اریک برینجولفسون و اندره مک کافی اشاره کردند، این تحولات بزرگ می‌تواند سبب ایجاد نابرابری (به‌ویژه در بازار نیروی انسانی) شود.

اندازه‌گیری، پایانه‌ها، چاپگرهای، و غیره

• دیجیتال‌سازی کل زنجیره تولید به‌منظور اتصال به یک شبکه شرکتی (دیجیتالی کردن زنجیره عمودی)

• دیجیتال‌سازی تمام شرکت، تامین‌کننده‌ها و زنجیره مشتریان (ادغام افقی)

• دیجیتال‌سازی محصولات و خدمات

• توانمندسازی شرکت‌ها برای توسعه مدل‌های کسب و کار دیجیتال جدید و پیشرفته

• توانمندسازی شرکت‌ها برای ایجاد یا استفاده از خدمات ابری در دسترس با پهنای باند بالا

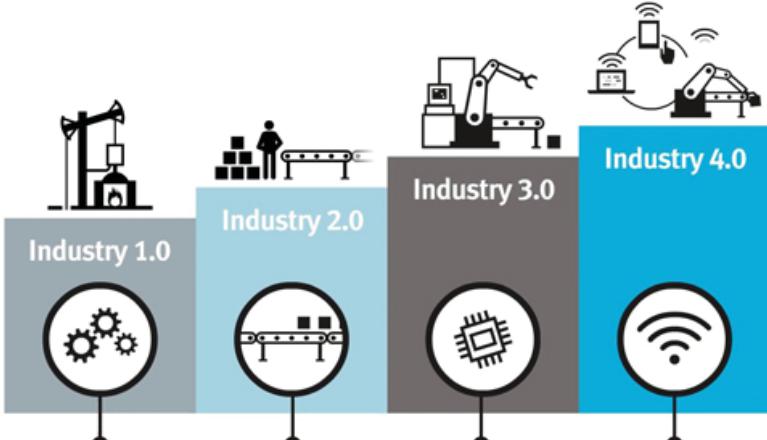
• تجهیز کردن اپراتورها به رایانه، تبلت، تلفن هوشمند و غیره که باید دائم آنلاین بوده و به شبکه متصل باشند

شهرهای هوشمند، صنعت هوشمند، کشاورزی هوشمند، حمل و نقل هوشمند و بهداشت و درمان هوشمند مصادیقی از پیشرفتهای انقلاب صنعتی نسل چهارم هستند و بلاکچین یا پلتفرم‌های مالی و ارز دیجیتال دیگر مصادیقی از انقلاب صنعتی چهارم در حوزه امور مالی هستند.

#### ۵. اقتصاد در انقلاب صنعتی چهارم

اگر شهر دیترویت آمریکا را نماد انقلاب صنعتی سوم در نظر بگیریم، مشاهده می‌کنیم که سه شرکت بزرگ خودروسازی این شهر با ۱۲۰ میلیون کارمند، فروشی معادل ۲۵۰ میلیارد دلار داشتند، اما اگر سیلیکون ولی با شرکت‌های مطرحی همچون مایکروسافت، اپل، گوگل، و ... نماد انقلاب صنعتی چهارم باشد، مشاهده می‌کنیم که سه شرکت بزرگ این شهر با ۱۳۷ هزار کارمند، فروشی معادل ۲۴۷ میلیارد دلار دارند؛ بنابراین، یک تحول عظیمی در حال رخدادن است که تاثیرات شگرفی در اقتصاد و اشتغال دارد.

ویژگی دیگری که انقلاب صنعتی چهارم را متمایز می‌سازد، گسترش نابرابری بین اقتصادها است؛ بدین صورت که بواسطه فناوری‌های ایجادشده در این انقلاب، کارکنان دانشی با دستمزدهای بالا در برابر کارکنان غیر دانشی قرار می‌گیرند که این امر باعث از بین رفتن بسیاری از مشاغل خواهد شد. وجه دیگر این نابرابری مربوط به صاحبان پلتفرم در برابر کاربران پلتفرم است. به عبارت دیگر، قدرت در آینده از آن کسانی است که صاحب پلتفرم هستند و نه کاربر صرف آن. چراکه، یکی از موضوعات اصلی در انقلاب صنعتی چهارم پلتفرم‌ها هستند که به‌واسطه در کنار هم قرار گرفتن چند فناوری نیاز را به امکان متصصل می‌کنند، یعنی مصرف‌کننده به تولیدکننده وصل می‌شود.



## ۷. تاثیرات انقلاب صنعتی چهارم بر مردم

انقلاب چهارم صنعتی نه تنها بر آنچه که انجام می‌دهیم تاثیرگذار است، بلکه هریت ما را هم دستخوش تغییر قرار می‌دهد. این تحول بزرگ، هریت ما که شامل حریم خصوصی، حس مالکیت، الگوهای مصرف، زمان، شغل، مهارت و ارتباطاتمان است را نیز تغییر خواهد داد. این تحولات فناورانه حتی بر سلامتی مان و کیفیت وجودی مان تاثیرگذار است. این فهرست آنچنان بزرگ است که در این مقاله نخواهد گنجید.

ممکن است کسی که عاشق فناوری است از خود بپرسد آیا ممکن است این تلفیق فن آوری با زندگی مان، از ظرفیت‌های انسانی (مانند مشارکت و مهربانی) بکاهد؟ تعامل ما با تلفن همراه‌مان ممکن است که به ما اجازه ندهد تا در ارتباطی معنادار با دیگران عمیق شویم. یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های ما در عصر جدید، حریم خصوصی است. یافتن و به اشتراک‌گذاری اطلاعات شخصی مان از مهم‌ترین بخش‌های ارتباطات جدید است. بحث در خصوص مسائل اساسی مانند تاثیرات فناوری بر زندگی شخصی مان تنها در سال‌های بعدی پررنگ‌تر خواهد شد.

در نتیجه باید گفت که انقلاب صنعتی چهارم، یک نظریه صرف نیست، بلکه یک واقعیت در حال ظهور است که منشا تغییرات فراوانی در حوزه‌های حکمرانی دولتی و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و آموزشی خواهد شد. در چنین ساختاری ماهیت و هویت دولت-ملت تغییر اساسی خواهد یافت. در چنین انقلابی، اینترنت و داده‌کاوی در قالب پروژه‌های مرتبط با "داده‌های بزرگ Big Data" و نظام بلاک‌چین سهم مهمی در ارزش‌آفرینی اقتصادی دارد.

در انقلاب صنعتی چهارم، جهانی دیجیتالی‌تر، مرتبط‌تر، منعطف‌تر و پاسخگو‌تر در حال شکل‌گیری و توسعه است. مهم‌تر از همه، انقلاب صنعتی چهارم یک پدیده فنی و مهندسی و فناوری نیست، بلکه یک پارادایم نوین زندگی با مبانی و نظریه‌های جدید

جایگزینی نیروی کار با اتوماسیون و ماشین سبب وخیم‌تر شدن شکاف بین سرمایه و کار می‌شود. اما جایگزینی کارگرها با فناوری نیز می‌تواند سبب ایجاد امنیت و ایجاد شغل گردد.

در حال حاضر نمی‌توان آینده را پیش‌بینی کرد اما با مطالعه گذشته می‌توان بیان داشت که تلفیقی از هر دو اتفاق خواهد افتاد. اما می‌توان اذعان داشت که در آینده، استعداد عاملی مهم‌تر از نیروی یاری در تولید خواهد بود. این سبب ایجاد شکاف در بازار مشاغل می‌شود و دو طبقه مهارت بالا/ درآمد بالا و مهارت پایین/ درآمد پایین را پدید می‌آورد. این تفاوت ممکن است منجر به ایجاد تنش‌های اجتماعی گردد.

نابرابری علاوه بر اهمیت اقتصادی، از لحاظ اجتماعی نیز حائز اهمیت می‌باشد. بزرگ‌ترین ذی‌نفعان در نوآوری از فراهم آورندگان سرمایه‌های معنوی و فیزیکی می‌باشند: مختارین، صحابان سهام و سرمایه‌گذاران. فن آوری یکی از دلایل اصلی کاهش درآمد هاست. در کشورهایی با درآمد بالا تقاضا برای نیروی کار ماهر افزایش یافته و از نیروی کار کم مهارت کاسته شده است. نتیجه این است که بازار کار به دو بخش نیروی کار با مهارت و نیروی کار کم مهارت تقسیم شده و جایی در میانه وجود ندارد.

این توضیح می‌دهد که چرا برخی از کارگرها و کارمندان نگران درآمد خود هستند و طبقه متوسط نیز از وضعیت شغلی خود راضی نیستند. این اقتصادی که تنها دسترسی محدودی به طبقه متوسط نیروی کار می‌دهد ممکن است از ریل خارج گردد.

گسترش فناوری‌های دیجیتال و پویایی اطلاعات، به آتش نارضایتی دامن زده است. بیش از ۳۰ درصد از جمعیت جهان از پلتفرم‌های رسانه‌های جمعی به منظور یادگیری، ارتباط و اشتراک اطلاعات استفاده می‌نمایند. در دنیایی ایده‌آل، این تعاملات سبب ایجاد فرصتی به منظور فهم بین فرهنگی می‌شوند اما این گونه تعاملات میزان انتظارات ما را از مفهوم موفقیت بالا می‌برد و ممکن است سبب افراطی گری نیز بشود.

از جمله این مشکلات، تمرکز بر ساخت و خودکفایی قطعات و پژوهش‌های منفصل و جزیره‌ای، تاکید بر ساخت ماشین‌آلات خارجی، ضعف آینده‌پژوهشی و تمرکز بر مهندسی معکوس، اولویت دادن به تحقیقات کاربردی و فقدان تحقیقات بنیادی، حاکم بودن روح و زیرساخت‌های نسل دوم صنعت، عدم استفاده از R&D و کاربست رویکردهای نوین R&D، فقدان نظام جامع سیاست‌گذاری برای ورود به انقلاب صنعتی نسل ۴ و ضعف زیرساخت‌های نظام اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی ورود به نسل ۴.

در نتیجه این بستر علم و فناوری در ایران ما شاهد عدم امکان بهره‌برداری از ظرفیت ملی برای ورود به انقلاب جدید، وابستگی بیشتر فنی و مهندسی و انسانی و اقتصادی کشور و مراکز تحقیقاتی و فرار مغزها در کشور هستیم.

#### منابع

۱. انقلاب صنعتی چهارم چیست و چگونه باید به آن واکنش نشان داد؟  
مترجم: محسن راعی - مدیران ایران  
[www.tuv-nord.com](http://www.tuv-nord.com)
۲. انقلاب صنعتی چهارم: ظهور اقتصاد خودمختار مسعود ذاکری- [www.zoomit.ir/](http://www.zoomit.ir/)
۳. انقلاب صنعتی چهارم: توسعه کشور آن این ارتباط تعاملی، تناسبی و توازنی بین نظامهای تولید علم و دانش و فناوری و نظامهای تولید صنعتی در کشور بسیار ناهمانگ است. مهم‌ترین مشکل برنامه ششم توسعه کشور آن این این برنامه بر مبنای الزامات و اولویت‌های مهم انقلاب صنعتی چهارم طراحی نشده است، در برنامه توسعه ششم هنوز تصویری از پژوهش و فناوری در نظر داریم که متعلق به انقلاب صنعتی دوم و در موارد محدودی سوم است اما با پیچیدگی‌های انقلاب صنعتی چهارم، فاصله زیادی دارد؛ موضوعی که برای ورود ایران به انقلاب صنعتی چهارم موانع متعددی ایجاد خواهد کرد.

از اقتصاد، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، تعلیم و تربیت و مدیریت است، با ویژگی‌های منحصر به فردی که مستمرا در حال ظهور است.

#### ۸. ایران در کجا انقلاب صنعتی چهارم قرار دارد؟

در بسیاری از کشورهای پیش‌رفته جهان برای استقبال از این تغییر بسیار مهم فلسفی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی سندهای مفصلی در دست تهیه است تا بتوانند در آینده این تحولات سهمی داشته باشند. مع‌الوصف فهم صحیحی از انقلاب صنعتی در کشور وجود ندارد. زیرا با توجه به ویژگی‌هایی که این انقلاب در جهان پدید آورده است، آن را از دیگر انقلاب‌های صنعتی گذشته متمایز می‌کند. از جمله، تغییرات عمیق و نظام‌مند.

در بیان ارزیابی و تحلیل وضعیت پژوهش و فناوری ایران، علی‌رغم وجود ظرفیت‌های اساسی در بخش آموزش، پژوهش و فناوری کشور، متأسفانه در بخش صنعت شاهد نارسانی‌های عدیده‌ای هستیم که نشان‌گر آن است ارتباط تعاملی، تناسبی و توازنی بین نظامهای تولید علم و دانش و فناوری و نظامهای تولید صنعتی در کشور بسیار ناهمانگ است. مهم‌ترین مشکل برنامه ششم توسعه کشور آن است که این برنامه بر مبنای الزامات و اولویت‌های مهم انقلاب صنعتی چهارم طراحی نشده است، در برنامه توسعه ششم هنوز تصویری از پژوهش و فناوری در نظر داریم که متعلق به انقلاب صنعتی دوم و در موارد محدودی سوم است اما با پیچیدگی‌های انقلاب صنعتی چهارم، فاصله زیادی دارد؛ موضوعی که برای ورود ایران به انقلاب صنعتی چهارم موانع متعددی ایجاد خواهد کرد.

مقالات
۸۱
شماره ۱۰ پیاپی ۱۴۰

**fanahoosh**

روسانه تخصصی انقلاب صنعتی چهارم  
با رویکرد کاربرد در صنعت، معدن و کسب و کارها

[www.fanahoosh.ir](http://www.fanahoosh.ir)



## توسعه پایدار با پیشرفت‌های انقلاب صنعتی چهارم (Industry 4.0)

پیج ماری مورس، فناوری آسپن

متترجم: علیرضا خدائی؛ مدیر مسئول ماهنامه "اقتصاد دیجیتال" و رسانه "فناوری هوشمند"

امروزه شرکت‌های صنعتی تاکید بیشتری بر بهبود عملکرد پایداری دارند. هرچند صنایع به طور فزاینده‌ای با مقررات دولتی و انتظارات و سخت‌گیری‌های مستولان اجرایی در این حوزه روبرو هستند اما خود نیز ترجیح می‌دهند تا عملکرد خود را با محیط‌زیست سازگار کنند، بسیاری از کارگران آنها، بهویژه متولدین دهه‌های اخیر، به شدت در مورد تولید سبز در هر جنبه از زندگی خود احساس مسئولیت می‌کنند: در خانه، مسافرت، و در محل کار. امروزه "سبز" یک حرکت است.

دستیابی به زنجیره ارزش مطلوب کمک می‌کنند. بسیاری از سازمان‌ها از انواع ابزارهای دیجیتالی برای کاهش مصرف انرژی یا ضایعات احتمالی حاصل از تولید خود استفاده می‌کنند. با این حال، مشاغل همواره منافع مالی را پیگیری می‌کنند و موفقیت را با دلار یا ارز محلی دیگر اندازه‌گیری می‌کنند. معیار موفقیت امروز از اندازه‌گیری تراز مالی به معیارهای انتشار یا کاری خاص در حال تغییر است که تکنولوژی مدرن می‌تواند فراهم کند. با نوآوری‌های بی‌شمار اینترنت اشیا که امروزه به وجود آورده است، برای شرکت‌ها نه تنها مهم است تا راه حل‌هایی که به ایجاد دید در مورد انتشار دی‌اکسید کربن ( $CO_2$ ) کمک کند را پیدا کنند بلکه کنترل انتشارهای خاص یا پس‌ماندها که با مراحل مختلف فرایند تولید همراه هستند نیز مهم است. مثلاً، شرکت‌ها متغیرهای  $CO_2$  را در داشبورد عملیاتی خود برای تعیین بهتر اثرات انتشار

اکنون بسیاری از شرکت‌ها با توجه به نقدها و انتقادهایی که به اجرای شکننده اهداف پایداری دارند هم‌زمان بر مردم، کره زمین و سود تمرکز کرده‌اند. بحث انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های مرتبط با Industry 4.0 در حال تغییر بازی در تولید است و در طولانی‌مدت با ارایه بینش و راهنمایی برای افزایش عملکرد پایداری، وضعیت موجود بهویژه در سطح تولید را از بین خواهد برداشت.

حقیقت این است که ابزارهای دیجیتال طی دهه‌ها به کسب و کارها در جهت اهداف و عملکرد پایدار کمک کرده‌اند که عمدها بر روی بازده انرژی، کنترل آلودگی و بهینه‌سازی زنجیره ارزش متمرکز بوده‌اند. در حال حاضر و با توجه تلاش‌های جدید، همه کسب و کارها توسعه یافته است و به دید و بینش بهتر برای

می‌کنند و مصرف انرژی و ضایعات تولید را کاهش می‌دهد بلکه همچنین تلاش می‌کند تا همواره عملیات ثبات داشته باشد. این منجر به صرفه‌جویی در مدت زمان کار می‌شود که نتیجه‌اش صرفه‌جویی در مصرف انرژی است و همچنین به اپراتورهای کارخانه توانایی ارزیابی شرایط کارخانه را می‌دهد و سناریوهای مختلف در هر شرایط برای کمک به پشتیبانی از مصرف کل انرژی و مدیریت پسماند ارایه می‌دهد.

### تحلیل و بررسی چندمتغیره

علاوه بر این، راه حل‌های تجزیه و تحلیل چندمتغیره آنلاین به اپراتورها کمک می‌کند مشکلات احتمالی را در صورت بهروز اصلاح کنند، بنابراین مسائل مربوط به تولید زود کشف می‌شود و می‌توان مانع شد تا مواد اولیه و انرژی به عنوان ضایعات صنعتی از بین بروند.

یک مثال خوب در این مورد ممکن است شناسایی تغییرات مواد اولیه هنگام رود آنها به فرایند تولید باشد. به جای اینکه در چرخه تولید قرار بگیرند و پس از تبدیل شدن به محصول نهایی از چرخه خارج شوند، این فناوری‌ها اپراتورها را از اختلالات و اختلافات آگاه و هشدار خواهند داد و با تنظیمات صحیح در فرایند تولید می‌توان محصول نهایی با کیفیت را ارائه داد. همچنین این آنالیزها می‌تواند به اصلاح شرایط کمک نماید که به واسطه ناهنجاری‌های عملیاتی ایجاد می‌شود و به حذف مشکلات چرخه تولید کمک نماید.

جدا از بینش در مورد انتشار انرژی، تجزیه و تحلیل چندمتغیره همچنین تصمیمات مبتنی بر داده را برای مشاغل فراهم می‌کند تا به رهبران کمک کند تا تصمیم بگیرند چه محصولاتی را تولید کنند،

فرایند جستجو و همچنین کارایی استفاده بهینه از آب در تولید را دنبال می‌کنند. اپراتورها باید راه حلی پیدا کنند که این اندازه‌گیری‌ها را ارائه دهد.

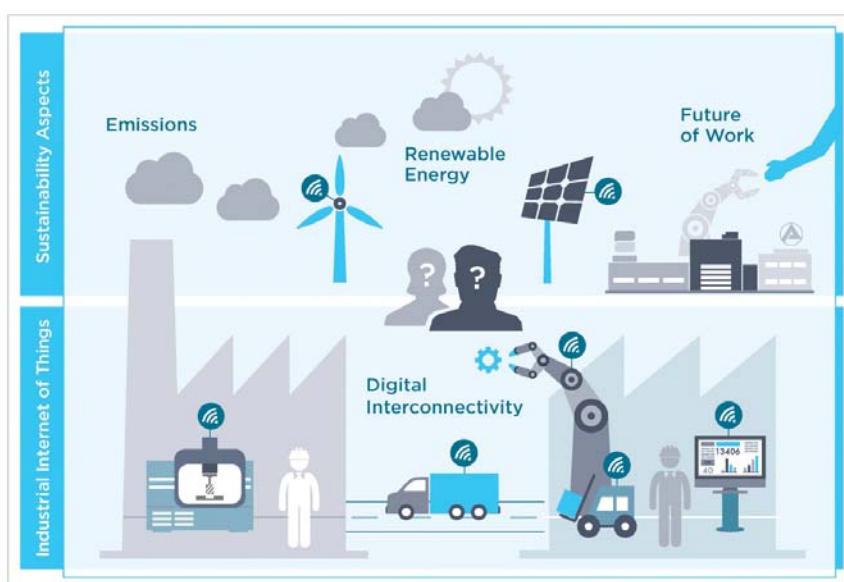
### فناوری ریدیابی

فناوری پیشرفت‌هه ریدیابی انتشار مستقیماً خروجی را ریدیابی و اندازه‌گیری می‌کند و سپس ارتباط این انتشارات با فرایندهای خاص را مشخص می‌کند و سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا فعالیت‌های عملیاتی یا طراحی فرایند را تنظیم کنند. به عنوان مثال، در فرایندهای بسیار پیچیده و دارای چندین مرحله، اگر وظیفه مهار  $\text{CO}_2$  را داشته باشد مشاهده کل مشخصات آلایندگی دشوار است، تشخیص اینکه کدام فرایندها بیشترین عامل را دارند دشوار خواهد بود. اگر نتوانید آن را بینید، تنظیم کردن آن غیرممکن است.

فناوری‌های ریدیابی معمولاً امکان تشخیص کل فرایند را فراهم می‌کند و نمایشی از انتشار  $\text{NO}_x$ ،  $\text{SO}_x$  و بسیاری از آلایندهای دیگر را نیز فراهم می‌کند. این اطلاعات به مهندسان و اپراتورها کمک می‌کند تا درک کنند که فعالیت‌های آنها چگونه بر معیارهای محیطی تأثیر می‌گذارد.

### شبیه‌سازی فرایند

ریدیابی انتشارات تنها بخشی از معادله مدیریت انرژی است. ابزارهای شبیه‌سازی و مدل‌سازی فرایند می‌تواند به توسعه دهنده‌گان محصولات کمک کند تا فرایندهای جدیدی را که ذاتاً ضایعات کمتری در تولید دارد کشف و بهینه کنند در حالی که از همان ابتدا با طراحی و عملکرد اینمی نقش کلیدی دارد. این راه حل‌ها نه تنها به بهبود اینمی و عملکرد کارخانه کمک



بانک اطلاعات داده‌های موجود و دانش زمینه‌ای از شرایط فرایند تولید که منجر به نتایج متفاوتی می‌شود. هوش مصنوعی می‌تواند آنرا ترکیب نماید دید کلی ایجاد و پیش‌بینی دقیق از هر کدام از بخش‌های واحد به خصوص تجهیزات را ارایه دهد.

به عنوان مثال، هوش مصنوعی و فناوری‌های پیشرفته می‌توانند هشدارهایی در مورد تولید، تشخیص خرابی‌های هفتگی یا ماهانه قبل از وقوع آنها بدهند. سپس اپراتورها می‌توانند برنامه‌ریزی کنند قبل از خرابی تجهیزات را خارج کرده و موقعیت‌های خطرناک کاری را از بین ببرند و از انتشارات ناشی از خرابی جلوگیری کنند. نگهداری و تعمیرات همچنین به مدیریت انرژی کمک می‌کند و از دست دادن محصولات احتمالی در این خرابی‌ها جلوگیری می‌کند که هر دو معمولاً خارج از توان تشخیص اپراتورها و مهندسین است.

هنگام بررسی چگونگی رویکرد به مدیریت پسماند، چه در سمت محصول و چه در مصرف انرژی، پیشرفت‌های فناوری‌های مدرن در این زمینه بسیار ارزشمند هستند. این فناوری‌ها توانایی کارآمد و دید کلی جهت سرعت بخشیدن در فکر کردن مهندس‌ها را ایجاد می‌کنند. اینکه چگونه عملکردهای سازگار با اپراتور جهت اطمینان از اینکه شرایط را تنظیم نماید ارایه می‌دهد. "فناوری به مهندس، اپراتور یک لز ثابت می‌دهد که از طریق آن می‌تواند در تمام مراحل فرایند تولید هوشمندانه تصمیم‌گیری کند".

چه زمانی این محصولات را تولید و چگونه شرایط متغیر را تنظیم کنند، بنابراین کیفیت تولید و بهره‌وری انرژی به طور هم‌زمان بهبود می‌یابد.

تولید با کیفیت خطر تولید محصولات غیر قابل استفاده و خارج از مشخصات را کاهش می دهد. وقتی شرکتی یک کالای خاص تولید می کند، اگر یک دسته از محصول اشتباہ ساخته شود همه محصولات خروجی زباله محسوب می شود. به همین دلیل سازمان ها هر کاری انجام دهنند تا آنچه را که به مشتریان می فروشند به صورت خودکار شود که باعث می شود تا اتلاف کمتری داشته باشد؛ بنابراین به نوعی سودآوری با پایداری گره خورده است و فناوری مدرن عملیات کارآمد را امکان پذیر می کند که منجر به سودآوری بیشتر می شود.

متاسفانه، یک سد اصلی برای تولید با کیفیت و یک عامل کمک به اتلاف مواد، متغیرهای برنامه ریزی نشده است. تولید فرایند - از آنجا که اغلب با اجزای مختلف بسیار پیچیده است - بسیار حساس به متغیرهای کنترل نشده است، خواه هوا باشد یا مواد اولیه بی ثبات. اینکه افراد از این بی نظمی هارمزگشایی کرده و تنظیمات مناسب را برای پاسخگویی به آنها انجام دهنند، زمان بر و غیرممکن است. فناوری هوشمند نه تنها بینشی درباره تغییرپذیری ارائه می دهد، بلکه راهنمایی هایی را برای اپراتورها و مهندسان فرایند جهت اقدام یا ایجاد تنظیماتی برای ذخیره محصول نهایی صادر می کند.

هوش مصنوعی

از نظر تاریخی، یکی از بزرگ‌ترین متغیرهای کنترل نشده در تولید، خرابی تجهیزات است. هوش مصنوعی در رفع این مشکل کمک اساسی می‌کند. این عملیات از طریق استفاده از هر دو آنالیز



# لافارژ-هولسیم طرح "کارخانه فردا" را راه اندازی می کند

■ مترجم: علیرضا خدائي؛ مدیر مسئول ماهنامه "اقتصاد ديجيتال" و رسانه "فناوري هوشمند"

لافارژ-هولسیم اخیراً اعلام کرده است که ابتکار جدیدی با نام "کارخانه فردا" را برای به روزرسانی ناوگان تولیدی خود شروع کرده است. در این طرح شبکه جهانی این هلدینگ متشكل از بیش از ۲۷۰ کارخانه سیمان و ایستگاههای آسیاب در بیش از ۵۰ کشور گنجانده شده است، این شرکت از تمام فناوری های اتماسیون، رباتیک، هوش مصنوعی، نگهداری پیشگویانه و دوقلوی دیجیتال جهت کل فرایند تولید خود استفاده خواهد کرد. این برنامه چهار ساله یکی از بزرگ ترین فناوری های انقلاب صنعتی چهارم در صنعت مصالح ساختمانی است.

هزینه ها را کاهش می دهد و اینمی کارمندان با بازرگانی از فضاهای محدودتر افزایش می یابد.

LH MAQER بستر جدید این شرکت برای شناسایی تأثیرگذارترین فناوری ها است و شرکت های استارتاپ فناوری را هدف قرار می دهد، همچنین هدف ایجاد مدل های جدید مشارکت با شرکت های تولیدی و نرم افزاری است.

فیلیپ لوئیگر، مدیر ارشد دیجیتال لافارژ-هولسیم گفت: "شخص جهانی تولیدی ما در زمینه سیمان هیچ کدام از اینها نیست" "اکنون، با پلتفرم LH MAQER ، ما مدل عملیاتی خود را به روی خلاقیت و نبوغ برجخی از با استعدادترین و ذهن های دیجیتال جهان گشودیم. ما در حال حاضر شاهد موفقیت این رویکرد در بسیاری از عملیات های خود در سطح جهانی هستیم." لافارژ-هولسیم در حال حاضر فناوری ریدیابی عملکرد به صورت متمرکز را راه اندازی کرده و منابعی را برای پشتیبانی از شبکه کارخانه در زمان های واقعی اختصاص داده است. بیش از ۸۰ درصد کارخانه های سیمان این شرکت در حال حاضر به سیستم اطلاعات فنی آن متصل هستند که شفافیت داده ها را در سطح کارخانه، کشور، منطقه و جهانی فراهم می کند. البته در برخی از کشورها بیش از یک دهه است که اطلاعات فنی عملیاتی در دسترس هستند. همچنین سیستم های دیگری امکان کنترل از راه دور بخش های خاصی از عملیات را از طریق سیستم های نظارت در وضعیت های آنلاین فراهم کرده اند که این سیستم از زمان اجرای آن در سال ۲۰۰۶ باعث شده است تا بیش از ۸۰ میلیون دلار پس انداز و ۳ میلیون تن سیمان اضافی فروخته شود و این موضوع به علت خرابی های کمتر امکان پذیر شده است.

منبع: لافارژ-هولسیم

عملیات تأیید شده "کارخانه فردا" افزایش ۱۵ تا ۲۰ درصد بهره وری عملیاتی در مقایسه با عملکرد کارخانه سیمان معمولی را نشان می دهد. در حال حاضر لافارژ-هولسیم در حال کار بر روی بیش از ۳۰ پروژه آزمایشی است که تمام مناطقی که کارخانه های این شرکت فعال است را پوشش می دهد. کارخانه پایلوت جهت انجام کار جامع این شرکت در سیگتال سوئیس خواهد بود و در آن یکپارچه سازی تمام مازول های مربوطه برای این ابتکارات جهانی آزمایش می شود.

سلیمان باومگارتنر آویلس ، رئیس جهانی تولید سیمان لافارژ-هولسیم گفت: "تغییر روش تولید سیمان یکی از محورهای استراتژی دیجیتال سازی ما است و در طرح "کارخانه فردا" به طور واقعی Industry 4.0 در کارخانه های ما اجرا خواهد شد. این راه حل های نوآورانه تولید سیمان را ایمن تر، کارآمد تر و سازگار با محیط زیست می کند. ما به عنوان بخشی از استراتژی ۲۰۲۲ خود - "ساخت برای رشد" به سمت عملکردهای کاملاً داده محور حرکت می کیم تا بتوانیم از رشد سودآوری بیشتر حمایت کنیم." از جمله فناوری های مورد استفاده، پیش بینی عملیات است که می تواند شرایط غیرطبیعی را تشخیص داده و ناهنجاری های فرایند را در زمان واقعی تشخیص دهد. این عملیات هزینه های نگهداری را بیش از ۱۰ درصد و هزینه های انرژی را به طور قابل توجهی کاهش می دهد. همچنین استفاده از فناوری دوقلوی دیجیتال در کارخانه بهینه سازی در فرستاده های آموزشی ایجاد می نماید. اتماسیون و رباتیک یکی دیگر از عناصر مهم این استراتژی است. نظارت بدون انسان در حال انجام برای مشاغل پر مخاطره در Flyability کارخانه است. این شرکت در همکاری با استارتاپ سوئیس، از پهپادهای بدون سرنشین برای بازرگانی استفاده می کند که اجازه می دهد دفعات بازرگانی افزایش یابد در حالی که همزمان

## اپلیکیشنی که به درک اثرات رفتار ما بر محیطزیست کمک می‌کند

زمانی که صحبت از تولید دی‌اکسیدکربن و نقش آن در آلودگی محیطزیست به میان می‌آید، ذهن افراد صرفاً به سمت کسب‌وکارها می‌رود و آنها را مسئول اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌دانند. در حالی که تحقیقات نشان داده سبک زندگی دسته خاصی از افراد نیز می‌تواند تاثیر بسزایی در میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته باشد.

مبتنی بر GPS انجام می‌شود. برنامه Capture دارای حالت ریدیابی تحرک خودکار و همچنین حالت ریدیابی دستی است. در حالت اتوماتیک برنامه الگوهای حرکتی، سرعت و همچنین مجاورت کاربر با سیستم‌های ترانزیت را مورد بررسی قرار می‌دهد. این اپلیکیشن سعی کرده الگوریتم را از نظر مصرف باطری تا حد ممکن کارآمد کند. عملکرد مکان عمدتاً غیرفعال نگهداشته می‌شود و فقط وقتی سیگنال حرکتی قابل توجهی دریافت کند شروع به جستجوی اطلاعات مکان خواهد کرد. در مورد چگونگی مدیریت این مسئله در آی‌اواس و اندروید تفاوت‌های پیچیده‌ای وجود دارد، اما حفظ باطری همیشه از اولویت‌های عملکردی این اپلیکیشن است.

مقادیر پیش‌بینی شده در این اپ ۱۰۰ درصد دقیق نیستند اما به کاربر کمک می‌کنند درک بهتری از اثرات فعالیت‌های روزانه‌اش بر آلودگی محیطزیست پیدا کند. به طور مثال سهم شما در ۲ ساعت و ۱۵ دقیقه استفاده از اتوبوس ۶/۷۵ کیلوگرم تولید کرbin است. این مدت زمان استفاده از خودروی شخصی ۳/۸ کیلوگرم تولید کرbin خواهد بود و استفاده یک ساعت و ۲۰ دقیقه شما از قطار مقدار کمتری تولید کرbin یعنی ۳/۲ کیلوگرم خواهد بود. جالب است بدانید پیداهروی و دوچرخه‌سواری شما به میزان هر چند ساعت معادل صفر کیلوگرم تولید کرbin است.

از دیگر نکات جالب Capture گزینه «جبران کردن» است. یعنی به میزانی که شما در روز کرbin تولید می‌کنید از میان تعداد انگشت‌شماری از پروژه‌های تایید شده از جمله درخت‌کاری، استفاده از دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی و گیاه‌خواری فعالیت‌های مضر خود را جبران کنید. شما می‌توانید در پایان هر ماه میزان انتشار کرbin خود را حذف و دوباره برای ماه دیگر رفتار خود را با محیطزیست سازگار کنید.

منبع: دنیای اقتصاد

هر فرد و کسب‌وکاری به نوع خود در آلودگی و تخریب محیطزیست نقشی دارد. گاهی این نقش بسیار پررنگ و گاهی قابل صرف نظر است. اما آیا تابه‌حال فکر کرده‌اید کارهای روزمره شما چه نقشی در سیاره زمین دارند؟ آکسفام تخمین زده است انتشار حدود ۵۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای جهان، ناشی از فعالیت ۱۰ درصد از ثروتمندترین افراد (هر کسی که سالانه بیش از ۳۸ هزار دلار درآمد کسب کند) در سراسر جهان است و به‌اصطلاح گفته می‌شود این افراد رد پای کربنی دارند. در واقع اثر کربنی این افراد در آسیب به محیطزیست، ۱۱ برابر اثر کربن افراد فقیرتر در جهان برآورد شده است. علل چنین تاثیر مخربی را می‌توان ناشی از سبک زندگی خاص این دسته افراد و رفتارهایی مانند تمایل به پرواز بیشتر، مصرف گوشت بیشتر (به‌ویژه گوشت گاو)، رانندگی با چندین ماشین لوکس و سبک زندگی کاملاً ماضی آنها دانست.

در همین رابطه اپلیکیشن‌هایی برای مقابله با تغییرات اقلیمی به میدان آمده‌اند تا شهر و ندان به‌طور جدی در مورد تاثیر سبک زندگی شان بر محیطزیست فکر کنند و به مرور متعهد شوند تا اقدامات مثبتی انجام دهند.

یکی از این اپلیکیشن‌ها Capture نام دارد که گروهی چندملیتی متشكل از برنامه‌نویسانی از کشورهای هنگ‌کنگ، پاکستان، لبنان و انگلیس آن را طراحی کرده‌اند. هدف از طراحی این اپ، ریدیابی فعالیت‌های روزانه هر فرد و تعیین میزان اثرات آن فعالیت‌ها بر انتشار گازهای گلخانه‌ای و ورود مشتقات کرbin به جو است. هدف اصلی سازندگان این اپ به مفهوم ساده‌تر، کمک به کاهش میزان تولید کرbin هر شخص به مرز ۶/۷ کیلوگرم در ماه است.

یکی از جالب‌ترین ویژگی‌های Capture پیش‌بینی خودکار میزان انتشار کرbin از گزینه‌های حمل و نقل روزانه است. ریدیابی خودکار فعالیت‌ها و سنجش میزان انتشار کرbin از طریق الگوریتم‌های



## کاهش ضایعات غذایی به کمک فناوری اینترنت اشیا

کارشناسان معتقدند که به کمک فناوری اینترنت اشیا می‌توان هدرفتن مواد غذایی را تا سال ۲۰۳۰ به نصف کاهش داد.

در حال رشد هستند، از این اتلاف پیشگیری کرد. این اطلاعات به کنترل شرایط رشد مانند تأمین آب کمک و به طور دقیق بهترین تاریخ برداشت را تعیین می‌کند؛ بنابراین داده‌ها می‌توانند مقدار سهام ازدست‌رفته را قبل از ورود به زنجیره تأمین به طور معناداری کاهش دهند.

ارل توضیح داد که اینترنت اشیا به طور سنتی در اقلام بزرگ بليط مانند ماشین‌آلات و کالاهای مصرفی و وسایل برقی متمرکز شد، اما فناوری‌های جدید باعث تداوم بیشتر سنسورهای کوچک‌تر به طور اقتصادی در مقیاس بزرگ خواهند شد.

### مناسب نبودن مدل شبکه تلفن همراه فعلی برای هدف

به گفته شرکت Eseye، مانع اصلی قبل از عملکرد مناسب فناوری کشاورزی هوشمند، سیستم شبکه تلفن همراه فعلی است. یک برچسب رده‌یابی، همان‌طور که شرح داده شد، باید در چندین کشور جایه‌جا شود و داده‌ها به وسیله چندین سازمان قابل دسترسی باشند.

برای اطمینان از ماندگاری این فناوری در طولانی‌مدت، به اتصال اینترنت اشیای یکپارچه و هوشمند که امکان جایه‌جایی اتوماتیک بین چندین شبکه تلفن همراه را ممکن می‌سازد، نیاز است. اما دستگاه‌ها در حال حاضر به یک اپراتور شبکه متصل هستند که Eseye اعتقاد دارد برای استفاده گستره از اینترنت اشیا مناسب نیست.

ارل خاطرنشان کرد: «مدل فعلی شبکه تلفن همراه برای اهداف مناسب نیست. ما به اپراتورهای تلفن همراه نیاز داریم تا با همکار کنند تا دستگاه‌ها بتوانند صرف‌نظر از ارائه‌دهنده شبکه، به طور یکپارچه در هر نقطه از جهان به یکدیگر متصل شوند.»

منبع: سایبربان

به گفته سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحده (FAOUN)، در حال حاضر هر سال ۱.۶ میلیارد تن غذا، معادل ۱۰ تریلیون دلار، از بین با هدر می‌رود. بدین ترتیب، سازمان ملل هدفی را برای کاهش ۵۰ درصدی هدرفتن مواد غذایی تا سال ۲۰۳۰ تعیین کرده است.

با این حال، شرکت «Eseye» معتقد است که این امر می‌تواند با استفاده از مدارها، باتری‌ها و اتصال سلولی اینترنت اشیا چاپ شده روی برچسب‌های انعطاف‌پذیر زودتر محقق شود. به گفته این شرکت، برچسب‌ها پس از قرارگیری روی مواد غذایی، امکان مشاهده کامل در زمان واقعی کل زنجیره تأمین و نظارت فوری بر داده‌های مکان، دما و رطوبت را فراهم می‌کنند.

نیک ارل (Nick Earle)، مدیر عامل Eseye گفت: «اینترنت اشیا این قدرت را دارد که به طور چشمگیری نحوه رشد و حمل و نقل مواد غذایی جهان را اصلاح کند. با افزایش جمعیت و منابع محدود در زمین، باید کارآمدتر عمل کنیم و به هدرفتن پایان دهیم. با اتصال هر قسمت از زنجیره تأمین، ما می‌توانیم فقط آنچه موردنیاز است را پرورش دهیم، حمل و حمل کنیم و سپس از این محصول مراقبت بهتری داشته باشیم تا اطمینان حاصل شود که از آسیب جلوگیری می‌شود.»

### کشاورزی هوشمند برای کاهش ضایعات پس از برداشت

سازمان ملل متحده اعلام کرد که حدود ۱۴ درصد از غذای جهان پس از برداشت محصول و قبل از رسیدن به مغازه‌ها و بازارها از بین می‌رود که بیشتر به دلیل ناکارآمدی در عملکرد کشاورزی است. Eseye گفت که می‌توان از طریق رده‌یابی داده‌ها در زمان واقعی با استفاده از سنسورهایی برای اندازه‌گیری خواص میوه‌ها و سبزیجات مانند رنگ، اندازه و شکل، درحالی که هنوز

■ تهمینه غمخوار

## فناوری‌های هوشمند در خدمت «ایمنی و سلامتی صنعتی»؛ بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مناطق آزاد تجاری صنعتی

امروزه مبحث «بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست» مبتنی بر فناوری‌های صنعت چهارم نقشی کلیدی در کمک به طرح‌های توسعه پایدار و ایجاد مزیت رقابتی در مناطق آزاد تجاری - صنعتی ایفا می‌نمایند.

برتر در این کنفرانس، در گفتگویی نظری را درخصوص تاثیر هوش مصنوعی بر بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست جویا شده است. «مهندسان میثم عباسی» در ابتدای این گفتگو گفت: از سال ۱۷۸۴ تا به امروز روند پیشرفت صنعت با معرفی فناوری‌هایی به نسل‌های مختلف تقسیم‌بندی شده است و امروزه با معرفی سیستم‌هایی نظیر بلاک‌چین و اینترنت اشیا در نسل چهارم صنعت قرار داریم. با توجه به برآوردها صنعت نسل چهارم که از سال ۲۰۱۷ به بعد معرفی شده است دارای سه فاکتور مهم انسان، کسب‌وکار و اشیا می‌باشد و مهم‌ترین ویژگی این نسل را می‌توان در تلفیق هوشمند ابزارها و عوامل برای رسیدن به راهکارهای بهینه دانست. لازم به ذکر است که هم‌زمان با توسعه روزافزون صنایع، بحث ایمنی صنعتی و چالش‌های ورود زیاد ماشین‌آلات به صنایع نیز مطرح بوده است.

مشاور و فعال حوزه فناوری‌های پیشرفته و صنعت افزود: مطالعاتی که در سال ۱۹۹۸ توسط گوردون ریچل پی (R.P.Gordon) انجام شد، نشان داد که خطاهای انسانی عامل بیش از ۹۲ درصد حوادث صنعتی هستند و عدم تمرکز پرسنل، خطاهای ناشی از کم بودن تجربه و داشش به کارگیری ابزار‌آلات و تجهیزات در کنار خطاهای تصمیم‌گیری و در برخی موارد تخلفات عمده را می‌توان از جمله مهم‌ترین دلایل حوادث صنعتی به شمار آورد که متخصصان HSE در گیر کنترل و به حداقل رساندن آن‌ها هستند.

مدیر فناوری خانه اقتصاد و تجارت ایران و کشورهای هم‌مرز اضافه کرد: یکی از جدیدترین حوزه‌های مربوط به استفاده از فناوری‌های صنعت نسل چهارم را می‌توان در حوزه HSE ۲ یافت. پردازش اطلاعات، مدیریت فرایندها، بهبود عملیات و کمک به شناسایی خطرات در صنایع متناسب با تعریف نیازهای جدید از جمله کاربردهای فناوری‌های نوین در HSE با اولویت بهینه‌سازی مفاهیم مربوط به کنترل و مدیریت ایمنی و حفاظت از محیط و پرسنل می‌باشند.

صنعت گردشگری به عنوان یکی از مولفه‌های تأثیرگذار در رشد اقتصادی و جهش تولید، نقش مهمی در توسعه پایدار داشته و تحقق آن با تلفیق مفاهیم اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در بستر مدیریت یکپارچه سلامت، ایمنی و محیط‌زیست می‌گردد. از طرفی، هوش مصنوعی را می‌توان جزء فناوری‌های تحول‌آفرینی دانست که به دلیل برخورداری از ویژگی‌هایی نظیر دقیق و سرعت بسیار بالا، کاهش بازه زمانی و بهینه‌سازی انجام فرایندها، مورد توجه حوزه‌های مختلف از جمله صنایع و بخش‌های اقتصادی در کنار بخش‌های خدماتی و حتی بهداشتی و درمانی قرار گرفته است.

حال در این میان، یکی از جدیدترین کاربردهای هوش مصنوعی را می‌توان در حوزه بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) در نظر گرفت که امروزه یکی از مهم‌ترین جنبه‌های هر پروژه اقتصادی و صنعتی مدرن است. همچنین، HSE مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت هوشمند نقشی کلیدی در کمک به طرح‌های توسعه پایدار و ایجاد مزیت رقابتی در مناطق آزاد تجاری - صنعتی ایفا نماید.

بر همین اساس، چندی پیش اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت سلامت، ایمنی، محیط‌زیست و توسعه پایدار HSE ۲۰۲۱ با رویکرد صنعت گردشگری با محوریت HSE و جاذبه‌های گردشگری، HSE و توسعه شهری، HSE و توسعه پایدار، HSE و مناطق آزاد و HSE و مسئولیت اجتماعی با هدف شناسایی فرصت‌ها، چالش‌ها و شاخص‌های مناسب برای سنجش و مدیریت مولفه‌های تأثیرگذار بر توسعه پایدار صنعت گردشگری در کشور به صورت آنلاین برگزار گردید.

در همین راستا و با توجه به برگزیده شدن «مهندسان میثم عباسی» مشاور و فعال حوزه فناوری‌های پیشرفته و صنعت، مدیر فناوری خانه اقتصاد و تجارت ایران و کشورهای هم‌مرز و عضو پژوهشکده فناوری‌های پیشرفته و هوش مصنوعی، به عنوان برگزیده و پژوهشگر

می‌توان به صنعت کشاورزی اشاره کرد. صنعت کشاورزی پایه و اساس اقتصاد جهان است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ با افزایش جمعیت جهان نیاز به تولید ۵۰ درصد غذای بیشتر وجود دارد.

مهندس میثم عباسی تصویر کرد: راهکارها و فرایندهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به کشاورزان کمک کنند تا با استفاده پایدارتر از متابع از سطح کشت و نحوه تولید محصول بهینه‌تری برخوردار باشند. فناوری‌هایی نظیر ماشین‌آلات کشاورزی مستقل از انسان، گلخانه‌هایی هوشمند، سیستم‌های شناسایی محصولات بیمار از سالم مبتنی بر پردازش تصویر، پهپادهای کنترل‌کننده آفات و سرمه، سامانه‌های پردازش و کنترل جنگل‌ها و مراتع با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، پردازش‌های GIS و تجهیزات هوشمند بازیافت محصولات و ضایعات از جمله کاربردهای هوش مصنوعی در این صنعت به شمار می‌روند.

مشاور و فعال حوزه فناوری‌های پیشرفته و صنعت همچنین AI گفت: در حوزه‌های نفت، گاز و تولید انرژی، سیستم‌عامل‌های AI مبتنی بر پردازش‌های ابری برای تجزیه و تحلیل داده‌های ژئوفیزیکی زیرسطحی در حال توسعه هستند و با ارائه مدل‌سازی سریع تر و دقیق تر از ذخایر نفتی و داشتن توانایی نقشه‌برداری دقیق از مخازن زیرزمینی نفت و گاز نه تنها برای بهبود درک اندازه و ارزش ذخایر موثر اند بلکه این فرایندها را لاحظ کیفیت نیز بهبود بخشیده‌اند.

این کارشناس اضافه کرد که هوش مصنوعی به شرکت‌های نفتی کمک می‌کند تا پروسه‌های حفاری خود را اصلاح کرده و دسترسی به ذخایر را با هزینه کمتری ممکن سازند. علاوه بر این، شرکت‌های اکتشاف نفت و گاز می‌توانند از سیستم‌های یادگیری ماشین برای اجرای شبیه‌سازی با استفاده از داده‌ها و مدل‌های پیش‌بینی استفاده کنند

هوش مصنوعی به شرکت‌های نفتی کمک می‌کند تا پروسه‌های حفاری خود را اصلاح کرده و دسترسی به ذخایر را با هزینه کمتری ممکن سازند

وی در پایان گفت: موضوع HSE را نیز باید جزء جدایی‌ناپذیر طرح‌های توسعه پایدار تجاری و صنعتی در عصر تلفیق داده‌ها، تجهیزات، انسان، محیط و اکوسیستم سیاره‌ای به شمار آورد و HSE مبتنی بر نظام و فناوری‌های صنعت نسل چهارم می‌تواند به عنوان الگویی موفق در رشد مناطق آزاد مدنظر قرار گیرد. حفظ کیفیت و کنترل ایمنی و امنیت کاری در کنار مدیریت سلامت و بهداشت و کاهش زیان رسانی به محیط‌زیست موضوعاتی هستند که طرح‌های نوین توسعه تمرکز بالایی روی آن‌ها دارند.

منبع: بازار

عضو پژوهشکده فناوری‌های پیشرفته و هوش مصنوعی ادامه داد که یکی از جنبه‌های مهم در HSE بحث کنترل عوامل و مواد خطرناک است و فناوری‌های نوین توانسته‌اند در زمینه کمک به اپراتورهای انسانی به خصوص مدیریت بهینه فرایندهای صنعتی ورود موفقی داشته باشند.

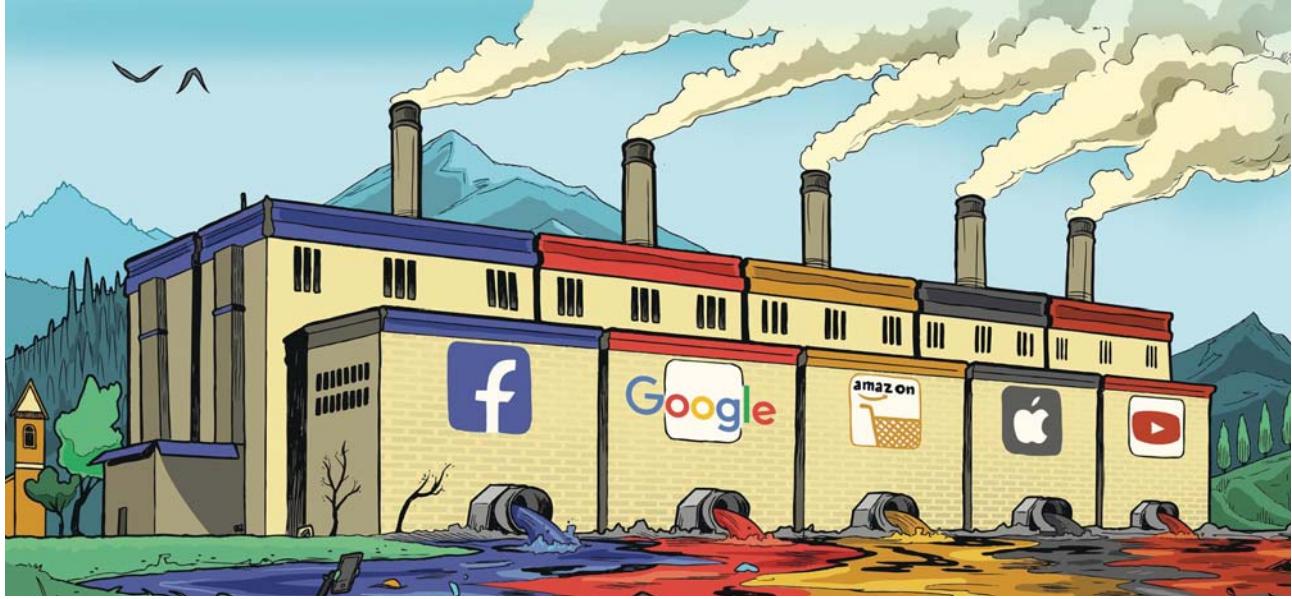
وی گفت: علاوه‌برآن، از سامانه‌هایی که مورد علاقه صنایع حساس بالا خص صنایع تولیدی می‌باشند، می‌توان به سامانه‌های چتبات اشاره کرد. چتبات‌ها سامانه‌هایی هوشمند هستند که می‌توانند پاسخ‌هایی مناسب را در کمترین زمان ممکن برای سوالات مطرح شده توسط اپراتورهای انسانی چه به صورت تایپ و چه پیام صوتی، ارائه نمایند.

چتبات‌ها سامانه‌هایی هوشمند هستند که می‌توانند پاسخ‌هایی مناسب را در کمترین زمان ممکن برای سوالات مطرح شده توسط اپراتورهای انسانی چه به صورت تایپ و چه پیام صوتی، ارائه نمایند. مهندس میثم عباسی افزود: همچنین، چتبات‌ها قادر هستند تا به صورت شبانه‌روزی و در تمام روزهای هفته، در دسترس کارفرمایان، اپراتورها و حتی مدیران پروژه‌ها قرار گیرند و یک دسترسی سریع و خلاصه به پایگاه‌های داده بزرگ را فراهم سازند.

پژوهشگر برتر کنفرانس HSEM۲۰۲۱ تصویر کرد: مناطق آزاد به سبب ماهیت و اهداف خود دارای بیشترین پتانسیل در زمینه جذب و به کارگیری فناوری‌های نوین و پیاده‌سازی مفاهیمی مانند ابزارها و روش‌های مدیریت نسل چهارم می‌باشند.

وی گفت: امروزه بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست HSE را می‌توان یکی از مهم‌ترین جنبه‌های هر پروژه اقتصادی و صنعتی مدرن دانست و HSE مبتنی بر فناوری‌های صنعت چهارم می‌تواند به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت هوشمند نقشی کلیدی در کمک به طرح‌های توسعه پایدار و ایجاد مزیت رقابتی در مناطق آزاد تجاری - صنعتی ایفا نماید. عباسی اضافه کرد: طرح‌های توسعه اقتصادی و صنعتی در جهان امروزی بیش از پیش به سمت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در حوزه‌های مختلف در حرکت هستند و مناطق آزاد در صدر این موضوع قرار دارند. بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند در سطح وسیع و در طرح‌های توسعه پایدار مناطق تجاری - صنعتی برای ایجاد مزیت رقابتی جزء مواردی هستند که در کشورهای دارای پتانسیل‌های فناوری بالا نظیر سنگاپور و کشورهای در حال توسعه و جذب کننده فناوری مانند عمان در ایجاد و توسعه مناطق آزاد موردنویجه قرار گرفته‌اند.

وی همچنین به تأثیر هوش مصنوعی در صنعت کشاورزی اشاره کرد و گفت: از نمونه‌های عینی به کارگیری عملیاتی ابزارهای هوشمند



## سهم اینترنت در آلودگی هوا

■ سردار صدیقی؛ کارشناس اوشـد برنامه‌ریزی و فعال محیط‌زیست و گردشگری

پیشرفت‌های تکنولوژی طی سال‌های اخیر دستاوردهای زیادی برای بشر داشته است. اما در مقابل، این تکنولوژی‌های دیجیتال، برخلاف تصور، مقدار زیادی آلاینده وارد محیط‌زیست می‌کنند. آمارها حاکی از آن است که هر جست‌وجوی گوگل، ۰/۲ گرم CO<sub>2</sub> وارد جو می‌کند و با انجام روزانه ۳/۵ میلیارد مورد جست‌وجوی گوگل، دست کم روزی ۶۹۱ تن دی‌اکسیدکربن وارد محیط‌زیست می‌شود. اکانت‌های شبکه‌های اجتماعی در گرمایش زمین سهم دارد.

بنابراین این جست‌وجوها عامل تولید بیش از ۸۷۰ میلیون تن دی‌اکسیدکربن هستند و سرعت بیشتری به روند مرگبار گرم شدن کره زمین می‌دهند.

### آلاینده‌های صنعت دیجیتال

فایل‌ها و اپلیکیشن‌های بی‌فایده‌ای که اطلاعات قدیمی و غیرضروری در گوشی‌های همراه، کامپیوتر، لپ‌تاپ و سایر وسایل دیجیتالی ذخیره می‌کنند مسئول انتشار ۳/۷ درصد از گازهای گلخانه‌ای هستند. هر مورد جست‌وجو در گوگل دو دهم گرم گاز دی‌اکسیدکربن تولید می‌کند در هر ثانیه جست‌وجو در گوگل هشت کیلوگرم و هر دقیقه با نزدیک به دو و نیم میلیون جست‌وجو ۴۸۰ کیلوگرم گاز دی‌اکسیدکربن در فضای منتشر می‌شود. سه و نیم میلیارد جست‌وجوی اینترنتی روزانه و مصرف بالای انرژی الکتریکی و انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط رایانه‌ها و اینترنت به تازگی نگرانی‌هایی برانگیخته شده است.

گزارش محققان حوزه IT نشان می‌دهد که صنعت جهانی تکنولوژی به‌اندازه صنایع خطوط هوایی قادر به تولید گازهای گلخانه‌ای خواهد بود. برای مثال سیستم‌های گوگل که ممکن است موارد جست‌وجو را برای بررسی و محاسبه به هزاران مایل دورتر ارسال کنند، در برابر کاهش تاخیر زمانی و افزایش سرعت جست‌وجو، مصرف انرژی را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهند. ایمیلی که دارای فایل‌های ضمیمه سنگین باشد می‌تواند تا ۵۰

پاک‌سازی دیجیتال به معنای مقابله با سلط زباله دیجیتالی، حذف آن و همچنین تغییر برخی از عادات آنلاین ماست. با افزایش روزافرون حجم مطالب در شبکه جهانی وب (اینترنت)، تقریباً هر اطلاعاتی را که نیاز دارید با استفاده از موتورهای جست‌وجو مانند گوگل (Google) و یاهو (Yahoo) در دسترس است. علاوه بر مزایایی که این جست‌وجوها به همراه دارد، اما خطراتی هم هست. برنامه‌ها فضای گرانبهایی از تجهیزات دیجیتالی ما را اشغال می‌کنند و هر بروزرسانی می‌تواند باعث بارگذاری و انتقال صدھا مگابایت داده در هر ماه شود.

تازه‌ترین آمارهای نشان می‌دهد که فیس بوک، یوتیوب و واتس‌اپ میزبان بیشترین تعداد کاربران فعال در ماه هستند.

فیس بوک همچنان جزو پرطرفدارترین شبکه‌های اجتماعی در میان کاربران محسوب می‌شود و برخلاف خیل عظیمی از کاربران که در دوره‌های مختلف اقدام به حذف حساب کاربری خود از این شبکه کرده‌اند همچنان آمار قابل توجهی از مردم کشورهای مختلف جهان تمایل به استفاده از آن دارند.

هر سال اینترنت و سیستم‌های پشتیبانی کننده آن ۹۰۰ میلیون تن دی‌اکسیدکربن (CO<sub>2</sub>) تولید می‌کنند. طی یک دهه، شبکه اینترنت ۲۰ درصد از کل انرژی جهان را مصرف خواهد کرد. مصرف بی‌حدود‌صرد داده‌ها توسط کاربران امروز به سه برابر بیشتر از تمام صفحه‌های خورشیدی در جهان، نیاز به انرژی دارد. این شوک اینترنتی ما امروزه بیشتر از طریق سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود.

۵/۳ میلیون تن دی اکسید کربن کاهش می یابد؛ معادل از بین بردن ۶ درصد کل مصرف زغال سنگین در ایالات متحده.

اطلاعات به دردنخور روی کامپیوتر و موبایل های ما و حتی ایمیل های انبار شده روی سرورها می توانند تاثیری منفی بر محیط زیست داشته باشند. هم اکنون بیش از ۱۰ میلیارد عکس در فیسبوک وجود دارد و برای اینکه این عکس ها به طور مستقیم قابل دسترسی باشد پایگاه های اینترنتی از سرورها استفاده می کنند و همین سرورها همچون رایانه ها گرم می شوند و لازم است آنها به طور مرتب خنک شوند. این خنک سازی هم با استفاده از منابع مختلف انرژی از جمله کربن و برق انجام می شود.

### تأثیر پاک سازی دیجیتالی بر محیط زیست

با این حال ما می توانیم تنها به اندازه چند دقیقه کار مهمی انجام دهیم؛ کاری که شاید تا این لحظه فکر نمی کردید که می تواند موجب کاهش گازهای گلخانه ای شود.

بهترین کار این است که فایل های اضافی همچون عکس ها، فیلم ها، اپلیکیشن ها، پیام ها و ایمیل هایی را که در شبکه های اجتماعی خود دارید و نیازی به آنها ندارید پاک کنید. با نظم دهنده و مرتب سازی زندگی دیجیتال خود هم در کاهش گازهای گلخانه ای قدم موثری برداشته ایم و هم تمرکز زندگی خود را افزایش خواهیم داد. با مدیریت اینترنت و تعادل استفاده از آن می توانیم به زندگی خود نظم دهیم و از پیامدهای روانی احتمالی اعتیاد به اینترنت جلوگیری کنیم. باید از شرکت های بزرگ دیجیتالی در دنیا هم بخواهیم که از دیتاستر های سبز استفاده کنند.

منبع: دنیای اقتصاد

گرم گاز گلخانه ای ایجاد کند و حتی ایمیلی که باز نشده است نیز قابلیت تولید ۰/۳ گرم گاز گلخانه ای دارد.

هر روز ۳۰۰ میلیارد ایمیل به اطراف سیاره ما ارسال می شود. تازه کردن، خواندن و پاسخ دادن به ایمیل های کاری ما بیش از ۳ ساعت در روز طول می کشد.

اگر حساب ایمیل شخصی داشته باشید چک کردن آن می تواند بیش از ۲۳ درصد از روز کاری یا بیش از ۲۰ هفته در سال زمان ببرد.

ذخیره یک گیگابایت ایمیل در طول یک سال ۱/۳۲ کیلووات ساعت انرژی مصرف می کند یعنی برابر با پخت ۱۰ ساعته اjac گاز خانگی. اگر هر فرانسوی تنها ۵۰ ایمیل را از پست الکترونیکی خود پاک کند انرژی صرفه جویی شده برابر است با:

۱. خاموش کردن حدود یک و نیم میلیارد لامپ کم مصرف برای یک ساعت

۲. خاموش کردن چراغ های برج ایفل برای ۲۴ ساعت

۳. برابر با مصرف یک نیم روز انرژی در پاریس

صرف برق در وسائل الکترونیکی برای شرکت ها و منازل مسئولیت حدود ۲ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه ای جهانی را به عهده دارد. تا سال ۲۰۴۰ این میزان انتشار می تواند ۱۴ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه ای جهانی را به خود اختصاص دهد. در یک ساعت تماشای یک دستگاه تلویزیون ۱۵ اینچی نزدیک به ۳۴ گرم گاز گلخانه ای ایجاد می شود این در حالی است که این میزان در تلویزیون های ۳۲ اینچی ۸۸ گرم تخمین زده است.

اگر ۷۰ میلیون مشترک بخواهند کیفیت و بدئو سرویس های پخش جریانی خود را از HD به Standard پایین آورند، ماهانه

مارادر شبکه های اجتماعی دنبال کنید

fanahoosh

fanahoosh

fanahoosh

fanahoosh

# فناوری صنعتی

fanahoosh.ir

رسانه تخصصی انقلاب صنعتی چهارم  
با رویکرد کاربرد در صنعت، معدن و کسب و کارها

[www.fanahoosh.ir](http://www.fanahoosh.ir)

# ارزهای دیجیتال و تشدید آلودگی‌های کربنی

تأثیر محیط‌زیستی بیت‌کوین تشدید هم شده است، زیرا بیشتر استخراج کنندگان این رمزارز، در چین هستند و در آنجا، بیش از دو سوم انرژی برق با سوزاندن زغال‌سنگ تامین می‌شود.

صرف انرژی، در بافت بیت‌کوین تعییه شده است. تاثیر بیت‌کوین بر آلودگی‌های کربنی به نحوی تصاعدی بدتر خواهد شد چراکه هر چه بهای آن افزایش یابد، رقابت بیشتری بر سر آن درمی‌گیرد و بنابراین انرژی بیشتری صرف خواهد شد. تاثیر محیط‌زیستی بیت‌کوین تشدید هم شده است، زیرا بیشتر استخراج کنندگان این رمزارز، در چین هستند و در آنجا، بیش از دو سوم انرژی برق با سوزاندن زغال‌سنگ تامین می‌شود.

روند معدن‌کاری که برای تولید واحدهای جدید این رمزارز نیاز است، شامل حل معادلات پیچیده ریاضی است که در حال حاضر نیازمند میزان بالایی از قدرت پردازش کامپیوتوری است. به همین دلیل، استخراج کنندگان بیت‌کوین معمولاً به سمت مناطقی می‌روند که برق ارزان‌تر است؛ یعنی مشکل اساسی در خود بیت‌کوین نیست، بلکه بیشتر به خاطر فقدان دسترسی به انرژی برق ارزان تجدیدپذیر است. خوشبختانه اکنون راه حل‌هایی در حال اجرا است و هم‌اینک نیز تسهیلاتی سازگار با محیط‌زیست برای معدن‌کاری در مقیاس‌هایی عمدۀ در حال فعالیت هستند.

در ایسلند و نروژ که تقریباً ۱۰۰ درصد انرژی از منابع تجدیدپذیر تامین می‌شود، استخراج کنندگان رمزارز از برق ارزان تولیدی با آب یا انرژی گرمایی زمین بهره جسته‌اند تا دستگاه‌های خود را به کار اندازنند. دمای پایین‌ها در این کشورها نیز به کاهش هزینه‌ها کمک می‌کند چراکه به طور طبیعی باعث خنک شدن سرورهای کامپیوتوری می‌شود.

سال گذشته، سومین مطالعه اندازه‌گیری رمزارزهای جهانی دانشگاه کمبریج نتیجه گرفت که ۷۶ درصد استخراج کنندگان رمزارز از منابع تجدیدپذیر انرژی برای تولید برق در فعالیت‌های خود استفاده می‌کنند. این آمار در مقایسه با همین مطالعه در سال ۲۰۱۸ که ۶۰ درصد بود، افزایشی قابل توجه داشته است.

طبق پیش‌بینی آزادسین بین‌المللی انرژی تجدیدپذیر، انتظار می‌رود این روند ادامه یابد. این آزادسین سال گذشته گزارش کرد منابع انرژی تجدیدپذیر به گونه‌ای روزافزون هم از نظر قیمت و هم از سوخت‌های فسیلی، مقرن به صرفه‌تر می‌شوند.

دان واپر، مدیر عملیات دیجیتال مینت، گفت: «در وضعیت

صعود شدید این رمزارز، بسیاری را میلیونر کرده، درک از پول را متحول ساخته و صنعتی چندمیلیاردیاری به راه انداخته است که از فناوری تمرکزدایی شده آن، الهام گرفته است. ولی این فناوری، عوارض جانبی ناخواسته‌ای هم داشته است. نیروی محاسباتی لازم برای پشتیبانی از شبکه زیرساخت بیت‌کوین اکنون به اندازه کل کشور آرژانتین، به انرژی برق نیاز دارد که باعث بروز انتقاداتی درباره تاثیر آن بر محیط‌زیست شده است. بنا بر ارزیابی انجام دانشگاه کمبریج، شبکه بیت‌کوین سالانه بیش از ۱۲۱ تراوات ساعت، برق مصرف می‌کند که اگر این رمزارز، یک کشور بود، در جمع ۳۰ کشوری که از همه بیشتر برق مصرف می‌کنند، قرار می‌گرفت.

تقاضا برای انرژی در ماههای اخیر، به خاطر صعود بهای بیت‌کوین، افزایش داشته و از قیمتی کمتر از پنج هزار دلار در ماه مارس گذشته، اکنون به نزدیک ۵۰ هزار دلار رسیده است.

نگرانی درباره میزان انرژی مورد نیاز برای بیت‌کوین، از همان شروع فعالیت این رمزارز ابراز شد. هال فینی، از پیش‌گامان رمزارز نگاری، درست دوهفته بعد از دریافت اولین نقل و انتقال بیت‌کوین خود از سازنده این رمزارز که با نام مستعار ساتو شی ناکاموتو شناخته می‌شود، در ۲۷ ژانویه ۲۰۰۹ درباره تبعات احتمالی آن بر آینده وارد کردن دی‌اکسید کربن در جو، توبیت کرد.

میزان انرژی مورد استفاده شبکه بیت‌کوین تا سال ۲۰۱۷ افزایش قابل توجهی نداشت، اما در آن سال، افزایش قیمت شدید این رمزارز، نیازهای انرژی آن را نیز به میزان لازم برای یک کشور کوچک افزایش داد. با آرام شدن بازار در سال‌های بعد، تقاضا برای انرژی هم کاهش یافت؛ اما با آخرین افزایش قیمتی که این هفته اتفاق افتاد، بهای بیت‌کوین به بیش از دو برابر بالاترین میزان آن در سه و سال نیم گذشته رسید و این بار، ملزومات انرژی آن حتی بیشتر شده است.

چارلز هاسکینسون، مدیر عامل شرکت پیشناز رمزارز نگاری با نام ایترنیت آنلاین هنگ‌کنگ، گفت: «میزان مصرف انرژی بیت‌کوین از زمان آخرین صعود آن در سال ۲۰۱۷ تاکنون بیش از چهار برابر شده و قرار است بدتر هم بشود، چون ناکارآمدی نحوه

یکی از این رمزارزها، «کاردانو» است که هاسکینسون ادعا می‌کند در مصرف انرژی، چهار میلیون برابر کارآمدتر از بیت‌کوین است چراکه از فناوری «اثبات سهم» در بلاک‌چین خود استفاده می‌کند که هر نقل و انتقال را بر اساس تعداد سکه‌ای که هر یک از افراد شبکه دارند، تایید می‌کند تا آن که بخواهد میزان قدرت پردازش کامپیوترهای محل ذخیره را اندازه بگیرد.

هاسکینسون گفت: «کاردانو در سطح و اندازه‌ای در حال ساخت است تا به نیازهای تجارت جهان و مشتریان پاسخ دهد، این رمزارز در حالی که حجم بالاتر و سرعت بیشتری از کل زیرساخت نظام مالی جهانی دارد، اما میزان انرژی مورداستفاده آن از یک خانه بزرگ خانواده‌ای پر تعداد بیشتر نیست.»

هاسکینسون در میان کارشناسان متعددی است که پیش‌بینی می‌کنند اگر انتقال بیت‌کوین به منابع تجدیدپذیر انرژی به سرعت اتفاق نیافتد، سرمایه‌گذاران و مقاضیان به سایر رمزارزها روی خواهند آورد که آسیب محیط‌زیستی کمتری دارند.

اسکات مورگان، مشاور بلاک‌چین، گفت: «به نظرم ترس از تغییرات آب و هوایی خیلی جدی تر و بیشتر از ترس از دادن فرصت است که باعث شده تا موج جدیدی از سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی، به بیت‌کوین روی آورند. بیت‌کوین می‌تواند عامل تغییرات بسیار مثبتی در دنیا شود. این یک دارایی مبتنی بر فناوری است، اما رمزارزهای دیگر انرژی کمتری مصرف می‌کنند.»

منبع: فرادید

فعلی، ساختار موردنیاز برای تولید بیت‌کوین نمی‌تواند به گونه‌ای پایدار ادامه یابد، اما زیبایی نحوه تولید آن در ساختارش است که استخراج کنندگان را مجبور می‌کند به ارزان‌ترین روش تولید برق روی آورند که در آینده‌ای نزدیک، صرفاً انرژی‌های تجدیدپذیر خواهند بود. به نظرم آخرین مطالعه دانشگاه کمبریج کمی گمراه شده است چراکه بیت‌کوین اکنون به عنوان «طلای دیجیتال» عمل می‌کند و به همین علت باید آن را با میزان مصرف انرژی سایر دارایی‌هایی که برای ذخیره ارزش پول استفاده می‌شوند، مقایسه کرد، صنعت معدن کاری طلا سالانه ۴۷۵ میلیون گیگا‌ژول برق مصرف می‌کند.»

او ادامه داد: «و اگر بیت‌کوین بتواند به ارزی دیجیتال آن گونه که در آغاز طراحی شده بود، مبدل شود، باید تمام میزان برقی که برای تولید، تخریب، انتقال، ایمن‌سازی و ازدست‌رفتن ارزهای رایج مصرف می‌شود را نیز در نظر گرفت. من شخصاً فکر می‌کنم تغییرات آب و هوایی یکی از مهم‌ترین مسائل پیش روی جهان ما است. اما افرادی که می‌گویند بیت‌کوین منجر به تخریب بیشتر محیط‌زیست خواهد شد، متوجه نشده‌اند که بیت‌کوین در واقع به عنوان عامل شتاب‌دهنده در کمک به محیط‌زیست عمل می‌کند.» رمزارزهای دیگر نیز ممکن است راهی برای حل مشکل محیط‌زیستی فعلی بیت‌کوین باشند چراکه فناوری مورداستفاده در زیرساخت آن‌ها متفاوت است و به مصرف انرژی کمتری نیاز دارند.



اشتراك

## بهاي اشتراك:

نسخه چاپی (ارسال با پست سفارشی): ۴ شماره ۱۶۰,۰۰۰ تومان

نسخه الکترونیکی (فایل pdf) . . . . . شماره ۴ . . . . . ۰،۰۰۰،۰۰۰ تومان

سفارش تک نسخه چاپی (با پست سفارشی): ۴۰,۰۰۰ تومان

سفارش تک نسخه الکترونیکی (فایل pdf) : ۱۰۰,۵۱ تومان

## فرم اشتراک نشریه توسعه سبز

مشترکین نسخه الکترونیکی لزومی ندارد بخش آدرس را تکمیل نمایند فقط پست الکترونیکی (ایمیل) را حتماً یادداشت و یا یک شماره همراه که عضو تلگرام یا واتس‌اپ باشد ارسال از پیام رسانه‌ای دیگر یا طریق مختلف امکان‌پذیر نیست.

نام شرکت / نام:

نام خانوادگی:

..... شغل: ..... تاریخ اشتراک: ..... از شماره: ..... تا: .....

نامی: ..... شهر: ..... کد پستی: .....

صندوق پستی: .....تلفن: .....دورنویس: .....پست الکترونیک:

# فرستاده



## سبز رسانه

SabzRasaneh.ir

پایگاه خبری تخصصی محیط زیست

## توسعه سبز

نشریه تخصصی محیط زیست، بهینه سازی انرژی و انرژی های پاک

[www.toseesabz.ir](http://www.toseesabz.ir)

امروزه رسانه های تخصصی نقشی اساسی در توسعه صنعت و دانش دارند و قدرتی یک رسانه تخصصی می تواند رسالت خود را با موفقیت انجام بدهد که بتواند کلیه نظرات، تجربیات، تحقیقات اساتید دانشگاه، متخصصان و کارشناسان دست اندکاردار این زمینه را در رسانه خود نشر بدهد.

فصلنامه "توسعه سبز" و پایگاه خبری و اطلاع رسانی "سبز رسانه" از متخصصان و دست اندکاران این حوزه دعوت می نماید تا مقالات و گزارش های خود در زمینه های زیر را برای دبیرخانه این رسانه ها ارسال نمایند:

- توسعه پایدار
- محیط زیست
- انرژی های تجدید پذیر
- بهینه سازی انرژی
- کاهش و مصرف بهینه آب
- فناوری در محیط زیست
- کاربرد کلیه موارد فوق در صنعت و معدن
- و... زندگی سبز

تلفن: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱ - ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲ - شماره مستقیم دبیرخانه: ۶۶۵۲۱۲۸۳

ما را در شبکه های اجتماعی دنبال کنید



Tosesabz



Toseesabz



Tosesabz



Tosesabz



# اقتصاد الکترونیکی

[www.elececo.ir](http://www.elececo.ir)

