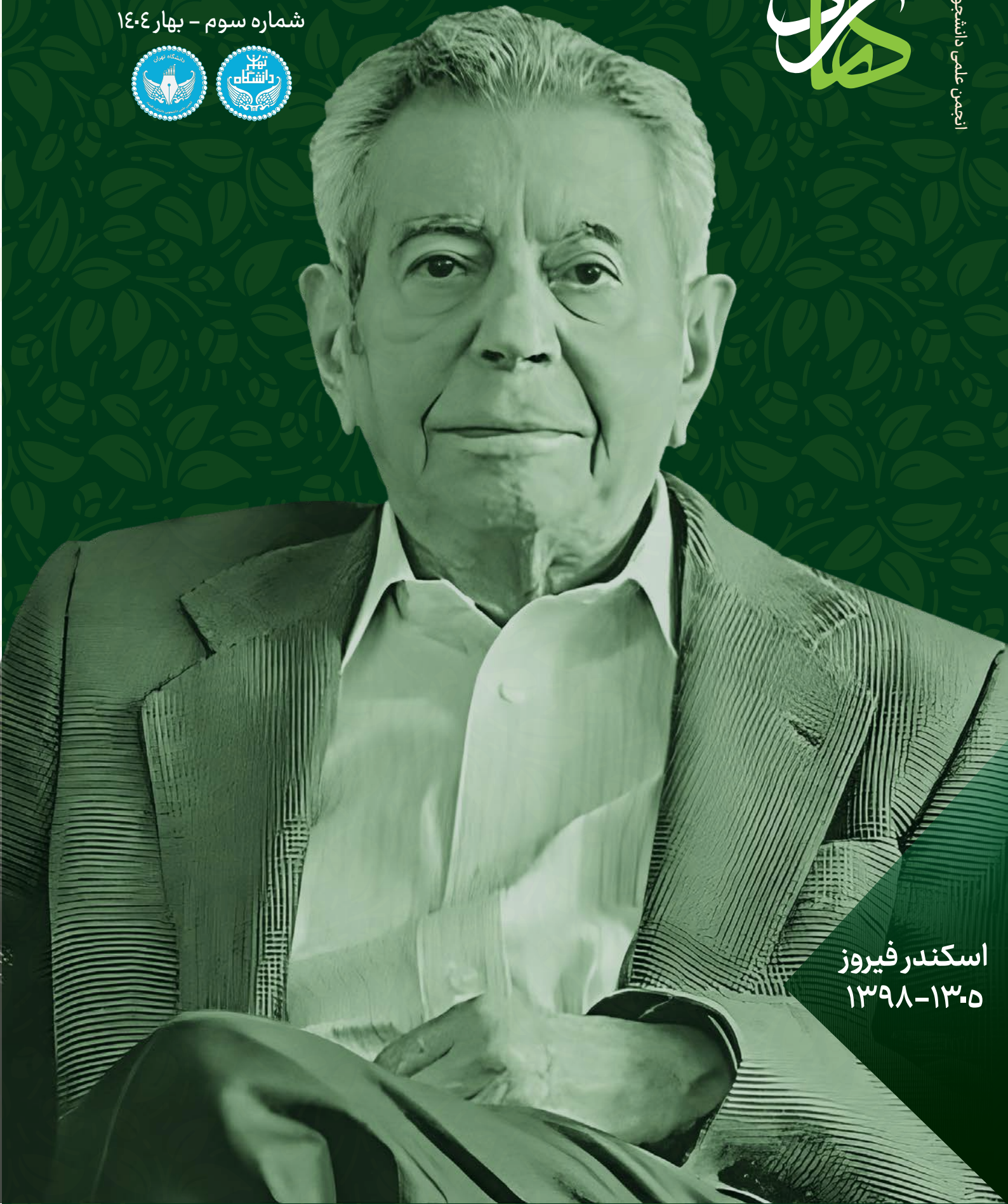




# اقتصاد محیط زیست

شماره سوم - بهار ۱۴۰۴



اسکندر فیروز  
۱۳۹۸-۱۳۰۵



---

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران  
مدیرمسئول: آیدا مخدومی  
سردبیر: امیرمهدی نادری  
سروراستار: سید امیرحسین هاشمی



# آنچه در این شماره می خوانید

۱	یادداشت هیئت تحریریه رهاد
۲	نگین فیروزگون محیط زیست ایران
۴	اقتصاد محیط زیست در آینه سیاستگذاری
۸	در باب اهمیت اقتصاد محیط زیست
۱۲	سازمان های محیط زیستی
۱۶	نورد هاوس تلاقی محیط زیست و اقتصاد
۱۹	فرصت های سیاستگذار در مواجهه با تغییرات اقلیمی
۲۵	پایداری توسعه و توسعه پایدار
۲۸	اقتصاد آلودگی
۳۱	گفتگویی با محمد درویش
۴۲	یوزپلنگانی که با من دویده اند
۴۴	ارثیه مراقبت
۴۶	ترجمه و تلخیص گزارش Digital Economy Report 2024



اقتصاد محیط زیست

شماره سوم - بهار ۱۴۰۴



## یادداشت هیئت تحریریه

رهاد



اقتصاد محیط زیست، به عنوان یکی از رشته‌های نوین و حیاتی در دنیای امروز، به طور فزاینده‌ای توجه پژوهشگران، سیاست‌گذاران و عموم مردم را به خود جلب کرده است. این رشته، یکی از شاخه‌های مهم علم اقتصاد است که به بررسی تعامل بین فعالیت‌های اقتصادی و محیط طبیعی می‌پردازد.

مسائل زیست‌محیطی نه تنها بر سلامت انسان‌ها تأثیر می‌گذارد، بلکه آثار اقتصادی گسترده‌ای نیز دارند. همچنین، یکی از اصلی‌ترین دلایل اهمیت این رشته، تأثیر عمیق و مستقیم تغییرات محیطی بر اقتصاد جهانی است. تغییرات اقلیمی، آلودگی هوا، کاهش تنوع زیستی و نارضایتی جوامع انسانی از کیفیت محیط زندگی، نشان دهنده آن است که مشکلات زیست‌محیطی نه تنها چالش‌های اخلاقی و زیست‌شناسی، بلکه تهدیداتی جدی برای اقتصاد جهانی به شمار می‌آیند. اقتصاد محیط زیست سعی دارد تا راه‌حلهایی عملی برای مواجهه با این مشکلات پیدا کند و از طریق مدل‌های اقتصادی و ابزارهای تحلیل کمی، اثرات مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی فعالیت‌های انسانی را ارزیابی کند. این رشته به دنبال یافتن شیوه‌های بهینه مصرف منابع و مدیریت پایدار

آن‌هاست، به طوری که نیازهای نسل حاضر برآورده شده و در عین حال، نسل‌های آینده از منابع طبیعی و زیست‌محیطی بهره‌مند شوند. از آنجا که مشکلات زیست‌محیطی مرزهای جغرافیایی را نمی‌شناسند و به شکلی فرامرزی عمل می‌کنند، کشورهای مختلف باید از طریق توافقنامه‌های جهانی و همکاری‌های بین‌المللی، به ایجاد اجماع جهانی در مورد مسائل زیست‌محیطی و تشویق ملت‌ها به اتخاذ سیاست‌های زیست‌محیطی مسئولانه کمک کنند. آموزش و پژوهش اقتصاد محیط زیست در بستر دانشگاهی، نه تنها به درک بهتر مشکلات زیست‌محیطی کمک می‌کند، بلکه به ارائه راه‌حلهایی برای کاهش آسیب‌های اقتصادی منجر می‌شود. از این رو، توجه به این رشته در دانشگاه‌ها می‌تواند نسل جدیدی از متخصصان را تربیت کند که قادر به تحلیل مسائل حوزه توسعه پایدار و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی و زیست‌محیطی به شکلی به هم پیوسته و در راستای حفاظت از منابع طبیعی باشند. همچنین، آموزش و فرهنگ‌سازی در سطح جهانی منجر به آگاهی‌سازی عمومی و ایجاد دغدغه‌مندی در جامعه می‌شود که در نهایت باعث تغییرات رفتاری عمده‌ای در مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان خواهد شد و مانند اهرم فشاری از جانب جوامع بر سیاست‌گذاران اعمال خواهد شد.

در پایان از تمام کسانی که کمک کردند تا این شماره از گاه‌نامه رهاد تحت عنوان "اقتصاد محیط زیست" منتشر شود تشکر می‌کنیم و امیدواریم که این کار با تمام نواقص و ایرادات مورد قبول واقع شده و دین ما را به محیط زیست ایران هر چند کوچک ادا کرده باشد.

مراگرد در تمنای تو آید صد بلا بر سر

ز سر بیرون نخواهم کرد این تمنّا را

آیدا مخدومی - بهار ۱۴۰۴

زیست باقی نمی‌ماند. اما ما این تغییر نگرش و ارزشمند شدن بستر زندگی خود را مدیون بسیاری هستیم؛ کسانی که برای حفظ محیطی که در آن زیست می‌کنیم، از بسیاری چیزها گذشتند. در میان این افراد، کسی که احتمالاً قلب این داستان را تشکیل می‌دهد،

اسکندر فیروز است؛ کسی که سرگذشت زندگی خودش نیز هم‌پای داستان محیط زیست ایران، پراز فراز و نشیب است.



اسکندر فیروز پس از شکار یک بوشیاک

شکارچی سابقی که به "پدر محیط زیست ایران" تبدیل شد. در کارنامه‌اش همه چیز یافت می‌شود: از روزهای درخشان تبدیل شدن به چهره‌ای بین‌المللی و دریافت عنوان‌هایی چون "بنیانگذار سازمان حفاظت محیط زیست"، "پدر تالاب‌ها"، "ایدئولوگ کنوانسیون بین‌المللی رامسر"، "چهره ماندگار و ذخیره ارزشمند"، "نگین فیروزگون محیط زیست ایران" که نمونه‌های کم‌نظیری از تحسین دست کم در ایران هستند تا روزهای سخت زندان، اتهامات ناروا و تلاش‌های ناکام برای احیای برخی گونه‌ها.



## امیرمهدی نادری

دانشجوی کارشناسی اقتصاد دانشگاه تهران



## اسکندر فیروز

### نگین فیروزگون محیط زیست ایران

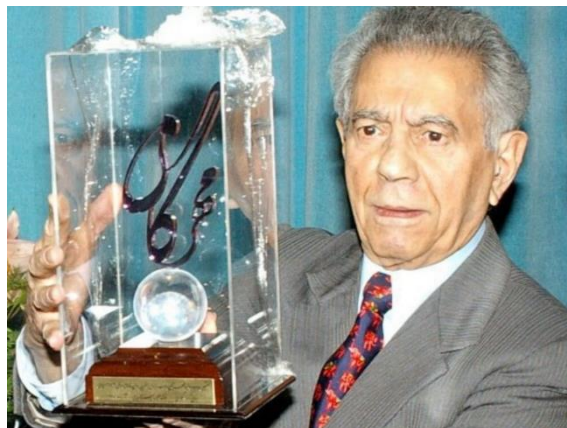


در کشوری که بازخوانی هرگوشه از تاریخ معاصر آن، بازگویی داستان رنج و امید است، شاید انتخاب یک روایت برای بازگو کردن بخش کوچکی از این سفر پرفراز و نشیب دشوار باشد. اما بی‌تردید، داستان محیط زیست ایران یکی از دردناکترین و درعین حال امیدبخش‌ترین فصل‌های این تاریخ است. امروز شاید محیط زیست برای ما ارزشمند باشد، اما اگر حدود صد سال به عقب بازگردیم، به تصاویر شاهان قاجار می‌رسیم که با افتخار در کنار آخرین شیرها و ببرهای ایرانی عکس می‌انداختند و به آن مباحثات می‌کردند؛ البته که در این نگاه، ارزشی برای محیط



ساعت از یک عمر" ساخته رخشان بنی‌اعتماد گوش بسیاری و اگر بخواهید زندگی اسکندر فیروز را در یک جمله خلاصه کنید، جمله حسین علا بر کارت دعوت عروسی دخترش خطاب به او گویاست: "قرن‌ها پیش، اسکندر به ایران حمله کرد و خون‌های بسیاری ریخته شد. اما این بار شما را به جشن عروسی اسکندر فیروز و ایران علا دعوت می‌کنیم؛ جشنی شادمانه که در آن از خون و خونریزی خبری نیست".

اما امان از بازی زمانه که هنوز داستان فعالان محیط زیست و طبیعت‌بانان، بوی خون و زندان و اعدام می‌دهد.



البته اسکندر فیروز نیز خالی از اشتباه نبود، اما حتی سخت‌گیرترین منتقدانش نتوانستند تخصص و میهن دوستی او را زیر سؤال ببرند. شاید بهترین منبع برای شناخت اسکندر فیروز، خود او باشد؛ جایی که با روایتی بدون روتوش می‌توان با تاریخ محیط زیست ایران و شخصیت او آشنا شد. یافتن این منبع کار دشواری نیست. کافی است به کتاب خاطراتش مراجعه کنید یا اگر می‌خواهید صدای محیط زیست ایران را بشنوید، به مستند "یک



اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس در این خصوص، متوسط کسری این ذخایر طی یک دهه اخیر سالانه پنج میلیارد متر مکعب بوده است و بررسی آمار دقیق چهل سال اخیر نشان می‌دهد مجموعاً ۱۲۰ میلیارد متر مکعب از ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی از دست رفته است. با توجه به کل ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی کشور که رقمی حدود ۵۰۰ میلیارد متر مکعب است، می‌توان گفت که حدود یک چهارم ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی کشور طی این دوره از بین رفته است.

**تقریباً هر ساله مقدار تخلیه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه آن بیشتر بوده و از حجم ذخیره استاتیک آنها کاسته شده است.**

#### فرسایش خاک؛ مثالی دیگر از بحران

در خصوص خاک نیز فرسایش خاک در ایران روندی شتابان در طی چند دهه اخیر به خود دیده و فرسایشی که در سال ۱۳۵۵ معادل یک میلیارد تن بوده در حال حاضر حدود دو میلیارد تن در سال تخمین زده می‌شود. متوسط سالانه این فرسایش در ایران به نسبت شاخص جهانی بسیار بالا بوده و تقریباً سه برابر متوسط جهانی است و در شرایط فعلی میزان فرسایش خاک در ایران نزدیک به ۱۷ تن در هکتار بوده که با شاخص جهانی آن (پنج تا شش تن در هکتار) فاصله قابل توجهی دارد.



### سروش کیانی قلعه سرد

دکترای اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست



## اقتصاد محیط زیست در آینه سیاستگذاری

سیاستگذاری‌های اقتصادی و محیط زیستی چگونه ساختار اقتصاد محیط زیست ایران را تحت تاثیر قرار داده است؟

محیط زیست و منابع طبیعی ایران در طی نیم قرن اخیر وضعیت مطلوبی نداشته است و مسائل و مشکلات اقلیمی چه به لحاظ تعداد و چه به لحاظ شدت اثر، رشد فزاینده و نگران کننده‌ای داشته است. آب، خاک و هوا در طی این دوران مورد آسیب و تخریب همه جانبه‌ای قرار گرفته است.

### منابع آبی ایران نشانه‌ای از بحران سیاستگذاری در ایران

در زمینه منابع آب تقریباً هر ساله مقدار تخلیه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه آن بیشتر بوده و از حجم ذخیره استاتیک آنها کاسته شده است. منظور از ذخایر استاتیک، ذخایری است که طی سال‌ها در سفره‌های آب زیرزمینی ذخیره شده و متضمن حفظ و بقای منابع آب زیرزمینی است. بر



## آلاینده‌گی و تخریب محیط زیست

## چرا این همه بحران؟

در خصوص هوا نیز انواع آلودگی هوا چه از نوع آلاینده‌های اولیه و چه از نوع آلاینده‌های ثانویه، کشور بصورت مستمر وضعیت نامطلوبی را شاهد بوده است. در این خصوص میزان تولید دی اکسید کربن بخش‌های مختلف در کشور از ۴۴۳ میلیون تن در سال ۱۳۹۰ به بیش از ۵۴۶ تن در سال ۱۳۹۹ رسیده است. رشدی بیش از ۲۳ درصد در یک دهه در تولید آلودگی به همراه میانگین شش برابر استاندارد سازمان بهداشت جهانی در خصوص ذرات معلق، به لحاظ هوا ایران را تبدیل به یکی از کشورهای دچار چالش جدی در این زمینه ساخته است.

اما دلایل این بحران‌ها چه بوده است و چه شده است که در یک بازه زمانی نه چندان طولانی منابع طبیعی و محیط زیست ایران به این وضعیت دچار شود؟ در پاسخ می‌توان اساسی‌ترین دلیل این امر را نحوه‌ی سیاستگذاری و حکمرانی دانست. این سیاستگذاری‌ها بویژه در دو حوزه اقتصاد و محیط زیست بر آنچکه وضعیت فعلی منابع طبیعی و محیط زیست ایران است موثر بوده است.

## مصرف ایران جایگزین زیست در ایران شده است

اقتصاد وابسته به منابع طبیعی ایران باعث گردید تا از بدو پیاده‌سازی حکمرانی مدرن در کشور، سیاستگذاری اقتصادی صرفاً معطوف به استخراج و بهره‌برداری از منابع طبیعی باشد. امری که به مرور به یک سنت ناحسنه در نظام برنامه‌ریزی و بودجه‌ریزی اقتصادی تبدیل شد و با نگاه درآمدزایی صرف، منابع طبیعی و محیط زیست را قربانی خود ساخت. نگاهی که نه تنها در ادامه اصلاح نگردید

**با نام توسعه صنعتی و توسعه کشاورزی،  
پایداری و حفاظت از منابع طبیعی و محیط  
زیست ایران مورد توجه قرار نگرفته است**



دولت‌ها معمولاً به دو طریق عمده مصرف‌کنندگان یا پیشخوران منابع طبیعی هستند. نخست بشکل مستقیم و دوم بصورت غیر مستقیم. دولت‌ها با مداخله مستقیمی که در برداشت از منابع طبیعی با هدف اقتصادی دارند زمینه را برای نابودی منابع طبیعی فراهم می‌سازند. دوم بصورت غیرمستقیم با سیاستگذاری که در خصوص توسعه بخش‌های مختلف بویژه صنعت و کشاورزی انجام می‌دهد زمینه بهره‌برداری بیشتر را فراهم می‌کنند. اما هرگز این مصرف‌کنندگان خود را در مقام پرداخت هزینه‌ها نمی‌دانند. برخی هزینه‌های پیش‌خوری منابع طبیعی فوری و ملموس و برخی از هزینه‌ها در بلندمدت خود را نشان خواهند داد.

### منابع طبیعی ایران در بلندمدت و فرزندان ما

هزینه‌های نزدیک هر نسل در همان نسل خود را نشان خواهد داد و هزینه‌های دور به نسل‌های بعدی منتقل خواهد شد. با ذکر این نکته که هزینه‌های نزدیک در تشدید هزینه‌های دور نقش مهم و قابل توجهی خواهد داشت. هزینه‌های نزدیک شامل هزینه‌هایی است که سیاستگذار با علم به آنکه وقوع آن قطعی است و نمی‌توان از وقوع آن جلوگیری کرد اما به دلیل وجود منفعت اقتصادی خود را مجبور به تحمیل آن می‌داند. به عنوان مثال سیاستگذاران می‌دانند که مصرف بیشتر منابع آبی در کشاورزی با هدف تامین امنیت غذایی یا صادرات و افزایش درآمد دولت از این طریق، به منابع آبی در دسترس نسل‌های بعدی آسیب خواهد زد اما بخاطر مدیریت خود را مجبور به آن می‌دانند. یا آلوده‌سازی آب‌ها بدلیل صنعت

بلکه رفته رفته از بهره‌برداری منابع طبیعی عبور کرد و در سایر جنبه‌های اقتصادی اعم از صنعتی و کشاورزی خود را نشان داد. با نام توسعه صنعتی و توسعه کشاورزی، پایداری و حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست ایران مورد توجه قرار نگرفته و تنها به عنوان یک نهاده تولید یا بستری برای نهاده‌های تولید مورد بهره‌برداری و استفاده قرار گرفت. نتیجه این امر از بین رفتن و تخریب بخش‌های زیادی از منابع طبیعی و محیط زیست کشور بوده است. آنچه توسعه صنعتی در اصفهان، اراک، ماهشهر، عسلویه و دیگر شهرهای صنعتی بر منابع طبیعی و محیط زیست این شهرها وارد کرد نمونه‌هایی از این امر است. امری که به مرور به ضد خود نیز تبدیل شد و به تدریج با تخریب و از بین رفتن منابع طبیعی، بهره‌وری و کارایی بخش‌های مختلف تولید صنعتی و کشاورزی ایران نیز تضعیف شده و به پایین‌ترین حد خود رسید. این شرایط تنها معطوف به وضعیت گذشته و فعلی نخواهد بود و اثرات و عوارض آن همچنان در آینده قابل ملاحظه خواهد بود. موضوعی که می‌توان آن را نشأت گرفته و در نتیجه مفهومی بنام «پیش-خوری منابع طبیعی» تعریف کرد. هنگامی که صحبت از پیش‌خوری منابع طبیعی می‌شود نخست باید افراد مصرف‌کننده را شناخت.

**برخی هزینه‌های پیش‌خوری منابع طبیعی فوری و ملموس و برخی از هزینه‌ها در بلندمدت خود را نشان خواهند داد.**

**دولت‌ها و پیش‌خوری منابع طبیعی در ایران**

## دولت در جهت توسعه کشاورزی و تامین امنیت غذایی خود را ملزم به پرداخت هزینه برداشت بیشتر از منابع آب و استفاده بیشتر از منابع خاک می‌داند که هزینه‌های نزدیک خواهد بود

### عملکرد سیاستگذار در امروز، چه تاثیری در آینده ایران دارد؟

عملکردها در مدیریت منابع طبیعی و محیط زیست کشور نشان می‌دهد نسل آینده پرداخت هزینه‌های سنگینی را بر عهده خواهد داشت. در نتیجه سیاستگذاری غیرپایدار آب، خاک و هوا به شکل نامطلوب و بحرانی به آنها خواهد رسید و دشواری پرداخت هزینه‌های سیاستگذاری نادرست بر عهده آنها خواهد بود. خواه یا ناخواه بدلیل این سیاستگذاری‌ها و مداخله‌های غیرعلمی و غیرپایدار علاوه بر وضعیت ناسالم در این عناصر حیاتی، بحران‌ها و آسیب‌های جدی از این طریق مانند فرونشست زمین، خشکی رودها، تالاب‌ها، دریاچه‌ها و... کاهش سطح مراتع و جنگل‌ها و مواردی از این طریق به آنها خواهد رسید با این تفاوت که مساله تغییر اقلیم نیز به شکل شدیدتری آنها را تحت تاثیر قرار خواهد داد. اینکه نسل بعدی به چه طریق با این معضل‌های عدیده برخورد کنند و به چه شکلی منابع طبیعی و محیط زیست را به نسل بعدی تحویل دهند موضوعی است که پیش از هر چیزی به درونی شدن مفهوم توسعه پایدار در کشور برخواهد گشت.

غیرپیشرفته هر چند مورد تایید سیاستگذار نیست اما با توجهاتی که در حال حاضر می‌شود راهی جز این کار قابل تصور نیست. از این رو سیاستگذاران خود را در برابر سیاست‌هایی که به تضعیف منافع عمومی نسل‌های بعدی می‌شود گاه ناچار می‌دانند اما در مورد هزینه‌های دور این قطعیت برقرار نیست. یعنی سیاستگذار هر چند در برخی موارد بطور قطعی می‌داند اقدام و عملکردش به نسل‌های بعدی آسیب خواهد زد اما در بسیاری از موارد بطور قطع باور ندارد که رفتار مخرب نسلی خواهد داشت. به عنوان مثال سیاست گذاری که به توسعه برداشت از منابع نفتی اقدام می‌کند و با این برداشت قطعا توان نسل-های بعدی را کاهش خواهد داد، این گونه توجیه می‌کند که بدلیل توسعه و پیشرفت فناوری نسل‌های بعدی به نسبت این نسل به مراتب نیاز کمتری به منابع فسیلی خواهند داشت و در نتیجه هزینه بیشتری به منابع نفتی وارد خواهد ساخت.

اما نکته‌ای که در خصوص ارتباط میان هزینه‌های نزدیک و دور بیان شده بود این است که بسیاری از سیاست‌های منتج به عوارض کوتاه مدت تشدید کننده عوارض در بلندمدت خواهند بود. به عنوان مثال دولت در جهت توسعه کشاورزی و تامین امنیت غذایی خود را ملزم به پرداخت هزینه برداشت بیشتر از منابع آب و استفاده بیشتر از منابع خاک می‌داند که هزینه‌ای نزدیک خواهد بود اما این هزینه مختص کوتاه مدت نبوده و خود را در بلندمدت بصورت اتمام منابع آب در دسترس و فرسایش خاک در بلندمدت نشان خواهد داد که نتیجه آن تحمیل هزینه بر نسل‌های آینده است.

حدی است که در بسیاری از کشورها، سیاست‌های زیست‌محیطی به یکی از اولویت‌های اصلی دولت‌ها تبدیل شده و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی بدون توجه به اثرات زیست‌محیطی، غیرقابل قبول تلقی می‌شود.

رابطه بین رشد اقتصادی و آسیب به محیط‌زیست یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین مسائل در مطالعات اقتصادی و زیست‌محیطی است. این رابطه به طور کلی به صورت یک داینامیک/پویا و تعامل دوطرفه در نظر گرفته می‌شود که تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد. در ادامه، به بررسی مفاهیم اصلی و برخی نظریات کلیدی در این زمینه می‌پردازیم:

### ۱- منحنی کوزنتس زیست‌محیطی (EKC):

نظریه EKC به بررسی رابطه غیرخطی بین درآمد سرانه و کیفیت محیط‌زیست می‌پردازد. طبق این نظریه، در مراحل اولیه رشد اقتصادی، آلودگی محیط‌زیست افزایش می‌یابد. اما پس از رسیدن به سطح معینی از درآمد، به دلیل افزایش آگاهی‌های زیست‌محیطی، توسعه فناوری‌های پاک و سیاست‌های زیست‌محیطی، آلودگی کاهش می‌یابد. این منحنی به صورت یک U معکوس توصیف می‌شود (مانند شکل ۱).

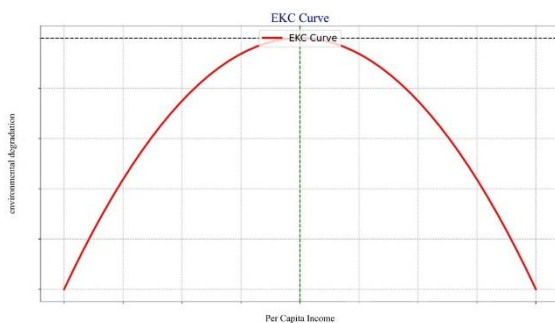


Figure 1: EKF Curve

## علی جمع دار

دانشجوی کارشناسی اقتصاد دانشگاه تهران



## در باب اهمیت اقتصاد محیط‌زیست

اقتصاد محیط‌زیست به عنوان یکی از شاخه‌های نوین اقتصاد، به مطالعه تعامل بین فعالیت‌های اقتصادی و محیط‌زیست طبیعی می‌پردازد. در دنیای امروز، بحران‌های زیست‌محیطی نظیر تغییرات اقلیمی، آلودگی هوا و آب، کاهش منابع طبیعی و تخریب زیست‌بوم‌ها به مسائلی جدی و جهانی تبدیل شده‌اند که نه تنها سلامت و رفاه جوامع بشری را به خطر می‌اندازند، بلکه آثار اقتصادی عمیقی در بلندمدت نیز به همراه دارند. از کاهش بهره‌وری کشاورزی و افزایش هزینه‌های بهداشتی گرفته تا تهدید امنیت غذایی. این بحران‌ها به وضوح نشان می‌دهند که محیط‌زیست و اقتصاد به شکلی جدایی‌ناپذیر در هم تنیده شده‌اند.

در این زمینه، اقتصاد محیط‌زیست تلاش می‌کند تا با تحلیل‌های دقیق و سیاست‌گذاری‌های هوشمندانه، راهکارهایی برای مقابله با این چالش‌ها ارائه دهد. هدف اصلی این شاخه از اقتصاد، تبیین شیوه‌هایی است که از طریق آنها می‌توان به توسعه اقتصادی پایدار دست پیدا کرد؛ توسعه‌ای که در آن هم‌زمان با رشد اقتصادی، حفاظت از محیط‌زیست و استفاده بهینه از منابع طبیعی نیز تضمین شود. اهمیت این موضوع به



می‌توان سه مرحله برای منحنی کوزنتس زیست‌محیطی متصور شد. در مراحل اولیه رشد اقتصادی، افزایش تولید و صنعتی شدن باعث افزایش مصرف منابع طبیعی و تولید آلودگی

## در سال‌های اخیر، چین گام‌های مهمی برای بهبود کیفیت محیط‌زیست برداشته است.

می‌شود. در این مرحله، به دلیل تمرکز بیشتر بر رشد اقتصادی و کمبود تکنولوژی‌های پاک، کیفیت محیط‌زیست کاهش می‌یابد و آلودگی افزایش می‌یابد. با ادامه رشد اقتصادی و افزایش درآمد، جامعه به تدریج متوجه اثرات منفی آلودگی بر سلامت و کیفیت زندگی می‌شود. در این مرحله، تمایل به بهبود کیفیت محیط‌زیست و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک‌تر و کارآمدتر افزایش می‌یابد، اما هنوز به صورت گسترده اجرا نشده است. آلودگی ممکن است به حالت پایداری برسد و افزایش نیابد. در این مرحله، با افزایش بیشتر درآمد و پیشرفت فناوری‌ها، جوامع توانایی بیشتری برای کنترل و کاهش آلودگی پیدا می‌کنند. سیاست‌های زیست‌محیطی سختگیرانه‌تر می‌شود و استفاده از فناوری‌های سبزتر و کارآمدتر رواج می‌یابد. در نتیجه، آلودگی کاهش می‌یابد و کیفیت محیط‌زیست بهبود می‌یابد. این مرحله معمولاً پس از رسیدن به یک سطح معین از درآمد رخ می‌دهد.

یکی دیگر از نظریات مهمی که می‌توان در زمینه ارتباط رشد اقتصاد و آسیب‌های زیست‌محیطی

مطرح کرد اثر مقیاس، اثر ترکیب و اثر تکنولوژیکی است. اثر مقیاس اشاره به این موضوع دارد که با افزایش مصرف، میزان آلودگی نیز بیشتر می‌شود و فشار بیشتری به منابع طبیعی وارد می‌شود. اما اثر ترکیب به معنی این است که تغییر در ترکیب اقتصادی علی‌الخصوص بخش صنعت و خدمات می‌تواند آلودگی‌های زیست‌محیطی را بیشتر کند و احتمالاً آلودگی بخش صنعت نسبت به بخش خدمات خیلی بیشتر است. اثر تکنولوژیکی هم به کاهش آلودگی‌ها و فشار بر منابع طبیعی از طریق استفاده و بکارگیری فناوری اشاره می‌کند.

اما جدای از این مسائل موارد دیگری وجود دارد که می‌تواند در ارتباط رشد و توسعه اقتصادی و اثر آن بر محیط‌زیست نقش مهمی ایفا کند. سیاست‌های دولتی نقش کلیدی در مدیریت رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست دارند. مقررات زیست‌محیطی، مالیات‌های سبز و مشوق‌های فناوری‌های پاک می‌توانند به کاهش اثرات منفی رشد اقتصادی بر محیط‌زیست کمک کنند. از طرفی افزایش آگاهی اجتماعی و تغییر رفتار مصرف‌کنندگان نیز می‌تواند اثرگذار باشد.

### مسئله چین و محیط زیست:

یکی از مطالعات موردی معروف در زمینه اثر رشد اقتصادی بر محیط زیست، مورد کشور چین است. چین به عنوان یکی از بزرگترین اقتصادهای جهان و کشوری که رشد اقتصادی سریع و چشمگیری را در دهه‌های اخیر تجربه کرده، نمونه‌ای برجسته از این رابطه پیچیده است.

این اقدامات هستند. نتیجه این اقدامات باعث کاهش آلودگی در برخی مناطق شهری شده است، اگرچه هنوز چالش‌های بزرگی باقی است. مطالعه موردی چین نشان می‌دهد که رشد اقتصادی سریع می‌تواند اثرات منفی زیادی بر محیط زیست داشته باشد، اما با اتخاذ سیاست‌های مناسب و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک، می‌توان این اثرات منفی را کاهش داد و بهبود کیفیت محیط زیست را همراه با توسعه اقتصادی به دست آورد.

### بده-بستان میان رشد اقتصادی و حفاظت از محیط زیست (در کوتاه مدت):

اما در این میان یک نکته جالب وجود دارد و آن هم این است که منافع اقتصادی و زیست‌محیطی اغلب با یکدیگر در تضاد هستند و دستیابی به تعادل مناسب می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. یک مثال برجسته از تعارض منافع در زمینه رشد اقتصادی و حفاظت از محیط زیست، مورد استخراج معادن در آمازون برزیل است. در سال‌های اخیر، دولت برزیل و شرکت‌های معدنی علاقه‌مند به بهره‌برداری از منابع غنی معدنی در منطقه آمازون بوده‌اند. این منابع شامل طلا، نیکل، آهن، و سایر فلزات ارزشمند است که می‌توانند به رشد اقتصادی کشور کمک کنند. بهره‌برداری از این معادن باعث ایجاد فرصت‌های

**منافع اقتصادی و زیست‌محیطی  
اغلب با یکدیگر در تضاد هستند و  
دستیابی به تعادل مناسب  
می‌تواند چالش‌برانگیز باشد**

در دهه‌های اخیر، چین یکی از سریع‌ترین رشدهای اقتصادی در جهان را تجربه کرده است. این رشد اقتصادی با صنعتی‌شدن سریع، توسعه شهری و افزایش تولید همراه بوده است. در نتیجه، چین به یکی از بزرگترین تولیدکنندگان آلاینده‌های زیست‌محیطی، به‌ویژه دی‌اکسید کربن (CO<sub>2</sub>)، تبدیل شده است.

### چین و تخریب محیط زیست به قیمت رشد اقتصادی بالا:

در مراحل اولیه رشد اقتصادی، تمرکز چین بر افزایش تولید و توسعه صنعتی بدون توجه کافی به ملاحظات زیست‌محیطی بود. این منجر به افزایش قابل توجه آلودگی هوا، آب و خاک در شهرهای بزرگ چین شد. آلودگی هوا در شهرهایی مانند پکن به حدی رسید که در برخی روزها تنفس کردن در فضای باز خطرناک بود. با ادامه رشد اقتصادی و افزایش درآمد، آگاهی عمومی نسبت به اثرات منفی آلودگی افزایش یافت. دولت چین نیز شروع به اجرای سیاست‌هایی برای کنترل آلودگی کرد. این شامل تعطیلی برخی کارخانه‌های آلاینده و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های پاک‌تر بود. هرچند که آلودگی همچنان بالا بود، اما نرخ افزایش آن کند شد.

در سال‌های اخیر، چین گام‌های مهمی برای بهبود کیفیت محیط زیست برداشته است.

سرمایه‌گذاری‌های عظیم در انرژی‌های تجدیدپذیر مانند خورشیدی و بادی، افزایش راندمان انرژی، و اجرای سختگیرانه‌تر قوانین زیست‌محیطی از جمله

شغلی، جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی و افزایش درآمد دولت می‌شود. از طرف دیگر، منطقه آمازون یکی از مهم‌ترین زیست‌بوم‌های جهان است که نقش حیاتی در تنظیم آب‌وهوا، جذب کربن، و حفظ تنوع زیستی دارد. استخراج معادن در این منطقه می‌تواند منجر به تخریب جنگل‌ها، آلودگی منابع آبی، و آسیب به حیات وحش محلی شود. همچنین، این فعالیت‌ها می‌توانند به تسریع تغییرات اقلیمی کمک کنند که پیامدهای جهانی دارد. تعارض منافع در اینجا بین نیاز به رشد اقتصادی از طریق بهره‌برداری از منابع طبیعی و نیاز به حفظ محیط زیست و جلوگیری از تغییرات اقلیمی است. در کنار این در این نمونه، تعارض میان پیامدها در سطح جهانی و منطقه‌ای را شاهد ایم.

## رابطه بین رشد اقتصادی و آسیب به محیط‌زیست یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین مسائل در مطالعات اقتصادی و زیست‌محیطی است.

دولت‌ها و شرکت‌ها ممکن است به دلیل فشار برای ایجاد رشد اقتصادی و کاهش فقر به سمت بهره‌برداری از این منابع تمایل داشته باشند، در حالی که جوامع محلی، سازمان‌های زیست‌محیطی، و جامعه بین‌المللی ممکن است بر حفاظت از محیط زیست و جلوگیری از تخریب جنگل‌های آمازون تأکید کنند.

## با مسئله‌ای ذوابعاد طرف ایم:

در نهایت، رابطه بین رشد اقتصادی و حفاظت از محیط زیست یکی از پیچیده‌ترین و چالش‌برانگیزترین مسائل در دنیای امروز است. رشد اقتصادی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، نیازمند بهره‌برداری از منابع طبیعی است که اغلب با افزایش آلودگی و تخریب محیط زیست همراه است. با این حال، تجربه کشورهای مانند چین و برزیل نشان می‌دهد که با اتخاذ سیاست‌های مناسب، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک و پایدار، و تقویت قوانین زیست‌محیطی، می‌توان تعادلی میان توسعه اقتصادی و حفظ محیط زیست برقرار کرد. در این راستا، تعارض منافع میان اهداف کوتاه‌مدت اقتصادی و منافع بلندمدت زیست‌محیطی نیازمند مدیریت هوشمندانه و همگام‌سازی سیاست‌ها است. این تعارضات نشان می‌دهند که رشد اقتصادی پایدار نمی‌تواند بدون در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی آن محقق شود. به عبارت دیگر، توسعه اقتصادی واقعی باید شامل حفاظت از منابع طبیعی، کاهش آلودگی و تضمین سلامت محیط زیست برای نسل‌های آینده باشد. تنها از این طریق است که می‌توان به یک آینده‌ای پایدار دست یافت که در آن هم انسان‌ها و هم محیط زیست از ثمرات رشد اقتصادی بهره‌مند شوند.



دوم مؤسسات و دپارتمان‌هایی که به حوزه اقتصاد محیط زیست پرداخته‌اند.

### سازمان‌های جهانی محیط زیستی

۱. برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP): برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد مسئول هماهنگی پاسخ به مسائل زیست محیطی در سازمان ملل متحد است. این سازمان توسط موريس استرانگ، اولین مدیر آن، پس از کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد محیط زیست در استکهلم سوئد در ژوئن ۱۹۷۲ تأسیس شد.

**اطلاع‌رسانی و توانمندسازی ملت‌ها و مردم برای بهبود کیفیت زندگی خود بدون به خطر انداختن زندگی نسل‌های آینده**

مأموریت این سازمان الهام بخشیدن، اطلاع‌رسانی و توانمندسازی ملت‌ها و مردم برای بهبود کیفیت زندگی خود بدون به خطر انداختن زندگی نسل‌های آینده است.



برای بیش از ۵۰ سال، UNEP با دولت‌ها، جامعه‌ی مدنی، بخش خصوصی و نهادهای سازمان ملل متحد کار کرده است تا به مهم‌ترین چالش‌های



### سینا طور سوادکوهی

دانشجوی کارشناسی اقتصاد دانشگاه تهران



## سازمان‌های محیط زیستی

### تغییرات اقلیمی و اقتصاد محیط زیست چیست؟

طبق تعریف سازمان ملل متحد، تغییرات اقلیمی به معنی تغییرات طولانی‌مدت در دما و الگوهای آب و هوایی است. چنین تغییراتی اگر به دلیل تغییرات در فعالیت خورشید یا فوران‌های آتشفشانی بزرگ باشد می‌تواند طبیعی به حساب بیاید. اما از قرن نوزدهم میلادی، فعالیت‌های انسانی محرک اصلی تغییرات آب و هوایی بوده است که عمدتاً به دلیل سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند زغال‌سنگ، نفت و گاز بوده است. مطرح شدن تغییرات اقلیمی به عنوان یک مسئله‌ی جهانی موجب شد که حوزه‌ی اقتصاد محیط زیست بیش از پیش مورد توجه قرار بگیرد. اقتصاد محیط زیست را می‌توان مطالعه‌ی تخصیص، استفاده و حفاظت مقرون به صرفه از منابع طبیعی جهان دانست. توجه بیشتر به مسائل محیط زیستی و اقتصاد محیط زیست موجب شده است که مؤسسات و دپارتمان‌هایی برای مطالعه‌ی این موضوع شکل بگیرد. در این متن به برخی از این مؤسسات اشاره می‌شود که می‌توان آن‌ها را به دو دسته تقسیم کرد. اول مؤسساتی که به طور کلی به مسائل و دغدغه‌های محیط زیستی می‌پردازند و

زیست محیطی بشریت، از بازسازی لایه‌ی اوزون تا حفاظت از دریاها، جهان و ترویج اقتصاد سبز و فراگیر، رسیدگی کند. UNEP با بررسی علل اصلی بحران سه‌گانه سیاره‌ای تغییرات آب و هوایی، از دست دادن طبیعت و تنوع زیستی و آلودگی، تغییرات دگرگونی را هدایت می‌کند. کار UNEP بر کمک به کشورها برای گذار به اقتصادهای کم‌کربن و منابع کارآمد، تقویت حاکمیت و قانون زیست محیطی، حفاظت از اکوسیستم‌ها، و ارائه‌ی داده‌های مبتنی بر شواهد برای اطلاع از تصمیمات سیاست متمرکز است. UNEP از طریق علم، هماهنگی و حمایت از ۱۹۳ کشور عضو خود برای دستیابی به اهداف توسعه‌ی پایدار و زندگی در هماهنگی با طبیعت حمایت می‌کند.

### کاهش فقر، شمول اجتماعی، پایداری زیست محیطی و رشد اقتصادی

۲. آژانس محیط زیست اروپا (EEA): این آژانس زیرمجموعه‌ی اتحادیه‌ی اروپا (EU) است که اطلاعات مستقلی در مورد محیط زیست ارائه می‌دهد. هدف آن کمک به دست‌اندرکاران در توسعه، اجرا و ارزیابی سیاست‌های زیست‌محیطی و آگاهی‌بخشی به همه‌ی مردم است. آژانس محیط زیست اروپا توسط هیئت مدیره و دفتری اداره می‌شود که اعضای آن موظفند در راستای منافع عمومی عمل کنند.



**European  
Environment  
Agency**

مسئولیت عملیات روزانه‌ی EEA بر عهده‌ی مدیر اجرایی و تیم مدیریت ارشد است. این آژانس در سال ۱۹۹۳ پایه‌گذاری شده است ستاد اجرایی مرکزی آن در کپنهاگ دانمارک است.

۳. مؤسسه‌ی جهانی رشد سبز (GGGI): مؤسسه‌ی جهانی رشد سبز، یک سازمان بین‌المللی بین‌دولتی مبتنی بر معاهده است که مقر آن در سئول کره جنوبی است. این سازمان رشد سبز را ترویج می‌کند، یک الگوی رشد که با توازن رشد اقتصادی و پایداری محیطی مشخص می‌شود.



**Global  
Green Growth  
Institute**

مؤسسه‌ی جهانی رشد سبز پشتیبانی‌های فنی، فرصت‌های تحقیقاتی و مشارکت سهامداران را برای برنامه‌های رشد سبز، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، فراهم می‌کند. این سازمان هدف اصلی خود را « گذار جهانی به سمت مدل رشد سبز» می‌داند. در حالی که این امر در سطح کشورها متمایز است، هسته‌ی اصلی آن استراتژی‌هایی خواهد بود که به طور همزمان به کاهش فقر، شمول اجتماعی، پایداری زیست محیطی و رشد اقتصادی دست می‌یابد.

۴. هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC): هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم، بدنه‌ی سازمان ملل متحد در زمینه‌ی ارزیابی علوم مربوط به تغییر اقلیم است. این هیئت توسط برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP) و سازمان هواشناسی جهانی (WMO) در سال ۱۹۸۸ میلادی تأسیس شد تا ارزیابی‌های علمی دوره‌ای در زمینه‌ی تغییر اقلیم و

شده است، تهیه‌ی یک بررسی جامع و توصیه‌هایی درباره‌ی تغییرات آب و هوایی، تأثیر اجتماعی و اقتصادی تغییرات آب و هوایی و استراتژی‌های واکنش بالقوه برای گنجاندن در کنوانسیون بین‌المللی احتمالی آینده در مورد آب و هوا است. از سال ۱۹۸۸، IPCC شش چرخه ارزیابی داشته و شش گزارش ارزیابی ارائه کرده است، که جامع‌ترین گزارش‌های علمی در مورد تغییرات آب و هوایی در سراسر جهان است. همچنین مجموعه‌ای از گزارش‌های روش‌شناسی، گزارش‌های ویژه و مقالات فنی را در پاسخ به درخواست‌های اطلاعات در مورد موضوعات علمی و فنی خاص از کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات آب و هوا (UNFCCC)، دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی تهیه کرده است.

۵. پیمان جهانی برای بهداشت و آلودگی (GAHP): پیمان جهانی برای بهداشت و آلودگی شبکه‌ای از آژانس‌های سطح بین‌المللی و ملی است که متعهد به رویکردی مشترک و چندبخشی برای رسیدگی به بحران جهانی آلودگی و اثرات بهداشتی و اقتصادی ناشی از آن هستند.



**طبق تعریف سازمان ملل متحد، تغییرات اقلیمی به معنی تغییرات طولانی‌مدت در دما و الگوهای آب و هوایی است.**

آثار و خطرات آن را در اختیار سران سیاسی کشورها قرار دهد و استراتژی‌های کاهش و سازگاری با تغییر اقلیم را ارائه کند. گزارش‌های IPCC همچنین یک داده‌ی کلیدی در مذاکرات بین‌المللی تغییرات آب و هوایی است. IPCC در حال حاضر ۱۹۵ عضو دارد و هزاران نفر از سراسر جهان به کار این سازمان کمک می‌کنند. برای گزارش‌های ارزیابی، کارشناسان خود را به عنوان نویسندگان IPCC داوطلب می‌کنند تا هزاران مقاله‌ی علمی منتشر شده در هر سال را ارزیابی کنند تا خلاصه‌ای جامع از آنچه در مورد عوامل تغییر اقلیم، تأثیرات آن و خطرات آتی شناخته شده است، و چگونگی سازگاری و کاهش آن ارائه کنند و آن خطرات را کاهش دهد.



بررسی باز و شفاف توسط کارشناسان و دولت‌ها در سرتاسر جهان بخش مهمی از فرآیند IPCC است تا از ارزیابی عینی و کامل اطمینان حاصل شود و طیف متنوعی از دیدگاه‌ها و تخصص‌ها را منعکس کند. IPCC از طریق ارزیابی‌های خود، قدرت توافق علمی در زمینه‌های مختلف را شناسایی می‌کند و نشان می‌دهد که در کجا به تحقیقات بیشتر نیاز است.

تأسیس IPCC توسط مجمع عمومی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۸۸ تأیید شد. وظیفه‌ی اولیه‌ی آن، همانطور که در قطعنامه‌ی ۵۳/۴۳ مجمع عمومی سازمان ملل متحد در ۶ دسامبر ۱۹۸۸ مشخص



هدف کلی GAHP کاهش مرگ و میر و بیماری ناشی از انواع آلودگی‌های سمی از جمله هوا، آب، خاک و زباله‌های شیمیایی به ویژه در کشورهای با درآمد کم و متوسط است. GAHP تلاش‌های خود را در دو حوزه‌ی اصلی متمرکز می‌کند: حمایت و افزایش آگاهی و حمایت ویژه‌ی کشورها. GAHP با ترویج تحقیقات علمی، افزایش آگاهی و ردیابی پیشرفت، حمایت عمومی، فنی و مالی را برای مقابله با آلودگی در سطح جهانی ایجاد می‌کند و به کشورهای با درآمد کم و متوسط کمک می‌کند تا آلودگی و مشکلات محیط زیستی را از طریق برنامه‌های اقدام بهداشتی و آلودگی اولویت‌بندی کنند و به آن‌ها رسیدگی کنند.

### دپارتمان‌های اقتصاد محیط زیست

۱. منابع برای آینده (RFF): منابع برای آینده یک مؤسسه‌ی تحقیقاتی مستقل و غیرانتفاعی در شهر واشنگتن ایالات متحده است. مأموریت این سازمان، بهبود تصمیمات مربوط به محیط زیست، انرژی و منابع طبیعی از طریق تحقیقات اقتصادی بی‌طرفانه و مشارکت در سیاست است. RFF آینده‌ای را متصور می‌شود که در آن تغییرات آب و هوایی دیگر سلامتی انسان‌ها را تهدید نمی‌کند و تصمیمات زیست‌محیطی هوشمند به ارتقای جوامع در سراسر جهان کمک می‌کند.

۲. انجمن اروپایی اقتصاددانان محیط زیست و منابع طبیعی (EAERE): یک انجمن علمی بین المللی است که اهدافی مانند کمک به توسعه و کاربرد اقتصاد محیط زیست، آب و هوا و منابع به عنوان یک علم در اروپا، تشویق و بهبود همکاری و

ارتباط بین محققان، سیاست‌گذاران و دانشجویان در زمینه‌ی محیط زیست، آب و هوا و اقتصاد منابع در کشورهای مختلف اروپایی و توسعه و تشویق همکاری بین دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی در اروپا را دنبال می‌کند.

۳. انجمن اقتصاددانان محیط زیست و منابع طبیعی (AERE): انجمن اقتصاددانان محیط زیست و منابع طبیعی در سال ۱۹۷۹ به عنوان وسیله‌ای برای تبادل ایده‌ها، تحریک تحقیقات و ترویج آموزش فارغ‌التحصیلان در اقتصاد محیط زیست و منابع تاسیس شد. این انجمن در حال حاضر دارای بیش از ۱۰۰۰ عضو از بیش از ۳۰ کشور از مؤسسات دانشگاهی، بخش دولتی و خصوصی است.



استاد اقتصاد در همان دانشگاه مشغول به کار شد. کارنامه‌ی حرفه‌ای او در اقتصاد بیش از پنج دهه را در بر می‌گیرد که طی آن به موضوعات متنوعی مانند رشد اقتصادی، انرژی و اقتصاد محیط‌زیست پرداخته است. با این حال، برجسته‌ترین اثر او توسعه مدل‌هایی است که به تعامل بین اقتصاد و تغییرات اقلیمی می‌پردازد، حوزه‌ای که پیش از او چندان مورد توجه جریان اصلی اقتصاد نبود.



**ویلیام نوردهاوس نقش و اهمیت  
دغدغه‌های زیست‌محیطی در تفکر  
اقتصادی را برجسته کرد**

**علی فتحی**

دانشجوی کارشناسی اقتصاد دانشگاه تهران



**نورد هاوس**

**تلاقی محیط زیست و اقتصاد**

**چرا نوردهاوس باید در نشریه‌ای اقتصادی درباره  
محیط زیست حضور داشته باشد؟**

ویلیام دی. نوردهاوس، اقتصاددان آمریکایی، در سال ۲۰۱۸ تاریخ‌ساز شد و جایزه نوبل علوم اقتصادی را به‌خاطر ادغام تغییرات اقلیمی در تحلیل کلان اقتصادی بلندمدت به دست آورد. این دستاورد نقطه عطفی در علم اقتصاد بود، چرا که نقش و اهمیت دغدغه‌های زیست‌محیطی در تفکر اقتصادی را برجسته کرد. کارهای نوردهاوس نه تنها نحوه تفکر اقتصاددانان در مورد تغییرات اقلیمی را دگرگون کرد، بلکه بر بحث‌های سیاست‌گذاری جهانی درباره پایداری محیط‌زیست و رشد اقتصادی پایدار نیز تأثیر گذاشت.

**او که بود؟**

نوردهاوس که در سال ۱۹۴۱ به دنیا آمد، تحصیلات خود را در دانشگاه ییل آغاز کرد و بعداً به عنوان

## مساهمت اصلی نوردهاوس در اقتصاد: ادغام تغییرات اقلیمی در اقتصاد کلان

نوردهاوس بیشتر به خاطر توسعه مدل یکپارچه‌ی پویا برای اقتصاد و اقلیم (DICE) شناخته می‌شود؛ ابزاری پیشگامانه که تعامل بین فعالیت‌های اقتصادی و تغییرات اقلیمی را ارزیابی می‌کند. پیش از او، مدل‌های اقتصادی به ندرت عوامل زیست‌محیطی را در نظر می‌گرفتند و محیط طبیعی را بیشتر به عنوان یک پس‌زمینه می‌دیدند تا یک جزء مرکزی در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی. نوردهاوس با کمی‌سازی تأثیرات اقتصادی بلندمدت تغییرات اقلیمی و بررسی چگونگی کاهش این تأثیرات از طریق مداخلات سیاستی، مانند مالیات بر کربن، این دیدگاه را متحول کرد.

مدل DICE علم تغییرات اقلیمی را با اصول نظریه رشد اقتصادی ترکیب می‌کند. این مدل شبیه‌سازی می‌کند که چگونه انتشار گازهای گلخانه‌ای، ناشی از فعالیت‌های اقتصادی، بر آب‌وهوا در طول زمان تأثیر می‌گذارد و چگونه این تغییرات اقلیمی، به نوبه خود، بهره‌وری اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با استفاده از این مدل، نوردهاوس نشان داد که تغییرات اقلیمی کنترل نشده می‌تواند عواقب اقتصادی شدیدی داشته باشد، از جمله کاهش بهره‌وری کشاورزی، افزایش وقوع بلایای طبیعی و بالا رفتن سطح دریاها، که همگی می‌توانند ثبات اقتصاد جهانی را به هم بزنند.

کار او مفهوم قیمت‌گذاری کربن را مطرح کرد، یعنی قیمت‌گذاری برای انتشار کربن تا هزینه‌های واقعی آن بر جامعه منعکس شود (درونی‌سازی برون‌داد/Externality تولید و انتشار گازهای

گلخانه‌ای در سبد هزینه‌ای بنگاه). با درونی کردن اثرات خارجی منفی آلودگی، قیمت‌گذاری کربن انگیزه‌های اقتصادی برای صنایع و افراد فراهم می‌کند تا اثرات زیست‌محیطی خود را کاهش دهند. نوردهاوس معتقد بود که این رویکرد به مراتب کارآمدتر از چارچوب‌های سختگیرانه‌ی نظارتی است و اجازه می‌دهد که بازارها منابع را به گونه‌ای تخصیص دهند که هزینه کلی کاهش انتشارها به حداقل برسد.

### تأثیر سیاستی و شناخت جهانی

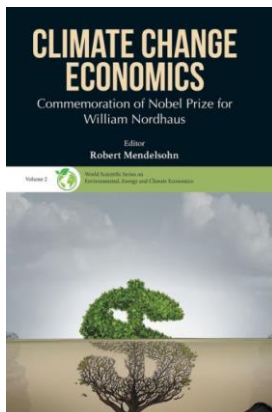
تحقیقات نوردهاوس تأثیر عمیقی بر سیاست جهانی تغییرات اقلیمی داشته است. کار او توسط سازمان‌های بین‌المللی از جمله هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی (IPCC) و سازمان ملل مورد استناد قرار گرفته است. مفهوم قیمت‌گذاری کربن در بسیاری از کشورها توجه ویژه‌ای پیدا کرده و دولت‌ها با اجرای مالیات بر کربن یا سیستم‌های تجارت انتشار (cap-and-trade) در تلاش اند تا انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند. پیشنهاد نوردهاوس برای مالیات جهانی بر کربن در چارچوب توافق پاریس به ویژه اهمیت دارد، جایی که همکاری بین‌المللی برای مقابله با ماهیت جهانی تغییرات اقلیمی ضروری است.

با این حال، دیدگاه‌های نوردهاوس خالی از انتقاد نبوده است. برخی محیط‌زیستی‌ها معتقدند که مدل او ریسک‌های تغییرات اقلیمی را کمتر از واقع برآورد می‌کند و از نرخ‌های تنزیل استفاده می‌کند که اهمیت آسیب‌های آینده را کاهش می‌دهد. منتقدان همچنین ادعا می‌کنند که توصیه‌های





همان‌طور که تغییرات اقلیمی همچنان تهدیدی برای اکوسیستم‌ها و اقتصاد جهانی است، دستاوردهای نوردهاوس چارچوبی اساسی برای درک پیامدهای اقتصادی تخریب محیط‌زیست است و سیاست‌گذاری را به سمتی سوق می‌دهد که تعادل بین توسعه اقتصادی و حفظ محیط‌زیست را برقرار کند. جایزه نوبل او نه تنها دستاوردهای گذشته‌اش را جشن می‌گیرد، بلکه اهمیت روزافزون تغییرات اقلیمی به‌عنوان یکی از چالش‌های اقتصادی تعیین‌کننده قرن ۲۱ را برجسته می‌سازد.



سیاستی او، با وجود عملی بودن، در مقابل فوریت و مقیاس بحران اقلیمی ناکافی است.

### میراث ماندگار

کارهای ویلیام نوردهاوس راه را برای تحقیقات آینده درباره اقتصاد تغییرات اقلیمی باز کرده و او را به یکی از تأثیرگذارترین اقتصاددانان محیط‌زیستی دوران ما تبدیل کرده است. ادغام تفکر محیط‌زیستی و اقتصادی توسط او تغییر بنیادینی در علم اقتصاد ایجاد کرده، جایی که پایداری دیگر به‌عنوان یک چالش برای رشد اقتصادی دیده نمی‌شود، بلکه به‌عنوان یک عنصر اساسی برای رفاه بلندمدت در نظر گرفته می‌شود.

**ادغام تفکر محیط‌زیستی و اقتصادی توسط او تغییر بنیادینی در علم اقتصاد ایجاد کرده است**

کوچک مقیاس و کند بوده و به طور ناامیدکننده‌ای از نیاز جهان عقب مانده است.



## پرهام پهلوان

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد  
دانشگاه تهران



## تابستان و زمستان و انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران

با توجه به اینکه گازهای گلخانه‌ای و منابع آلودگی هوا از محل‌های یکسان آزاد می‌شوند، مبارزه با گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی می‌تواند علاوه بر از بین بردن اثرات گرمایش زمین، آلودگی هوا را نیز کاهش دهد. در سال‌های گذشته در ایران مشاهده شده است که در زمستان‌ها به دلیل برودت هوا، مصرف گاز افزایش پیدا کرده است. در تابستان نیز با افزایش مصرف برق، مصرف گاز نیروگاه‌ها افزایش پیدا می‌کند. این موضوع باعث می‌شود در هر دو نیمه سال، با ناترازی انرژی و افزایش مصرف سوخت‌های نامتعارف و آلاینده مواجه شویم. آلاینده‌ها نه تنها اثرات مخربی بر سلامت عمومی دارند، بلکه از مهم‌ترین عوامل تغییرات اقلیمی و برهم خوردن نظم زیست‌بوم به شمار می‌روند. مبارزه با آلاینده‌ها و از بین بردن اثرات آنها یک بازی برد-برد برای سلامتی و اقلیم است. از طرف دیگر حرکت به سمت انرژی‌های پاک و افزایش سازگاری با سیاست‌های جهانی تغییرات اقلیمی، منافع اقتصادی غیر قابل انکاری دارد که نیاز به انجام این رویکردها را ناگزیر کرده است.

## چه چیزهایی را گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا می‌نامیم؟

کاهش سطوح آلودگی هوا علاوه بر افزایش سطح سلامت عمومی باعث کنترل اثرات انتشار دی‌اکسید

## فرصت‌های سیاستگذار در مواجهه با تغییرات اقلیمی

### تغییرات اقلیمی تمام زیست‌روزمه ما را تحت الشعاع قرار خواهد داد

تقریباً نیمی از جمعیت جهان در حال حاضر به شدت در معرض خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارند. تا زمانی که انتشار گازهای گلخانه‌ای و روند گرمایش زمین افزایش یابد، این عدد نیز افزایش پیدا خواهد کرد. به عبارت دیگر، برخلاف تصویر پیشین، مشکلات مربوط به تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا، نه تنها مشکل نسل‌های بعدی نیست بلکه یک هزینه روزمره در زیست‌انسانی است. از صبح که بیدار می‌شویم، از قهوه‌ای که بعد از بیدار شدن می‌نوشیم تا لیوان آب قبل از خواب، همه فعالیت‌های روزمره زیست‌انسانی تحت‌الشعاع آلودگی هوا و تغییرات اقلیمی هستند. به همین دلیل نیاز فوری به افزایش تلاش‌های لازم برای سازگار شدن با تغییرات اقلیمی نه تنها برای حفاظت از جوامع آسیب‌پذیر، بلکه در توسعه‌یافته‌ترین کشورهای رو به افزایش است. با این حال، پیشرفت جهانی در زمینه تطبیق با تغییرات اقلیمی تاکنون

گازهای گلخانه‌ای به قیمت‌های مالی و حسابداری است و می‌تواند به کشورها و کسب‌وکارها در کاهش اثرات مخرب آلودگی هوا و کربن کمک کند. جواب مشخص و مشترکی برای تعریف قیمت‌گذاری کربن وجود ندارد؛ اما در عمومی‌ترین تعریف قیمت‌گذاری کربن را می‌توان ابزار اقتصادی‌سازی اثرات مخرب دی‌اکسیدکربن و سایر گازهای گلخانه‌ای دانست تا در تصمیمات و مدل‌سازی‌های اقتصادی استفاده شود. راه‌های مختلفی برای قیمت‌گذاری کربن، از جمله سیستم‌های تجاری، مالیات کربن و قیمت‌گذاری داخلی کربن وجود دارد. در ادامه با برخی از این راه‌ها آشنا می‌شویم و شرایط استفاده از این روش‌ها در مطالعات آلودگی هوای تهران را بررسی می‌کنیم.

### قیمت‌گذاری بازاری گازهای گلخانه‌ای

سیستم تجارت انتشار گازهای گلخانه‌ای اتحادیه اروپا (EU ETS) نوعی سیستم محدودیت‌ساز سرپوش و تجارت است. به این منظور مجوزهایی وجود دارند که بر شرکت‌ها نظارت می‌کنند. مجوزها می‌توانند از طریق حراج و بنا بر تقاضای کارخانه‌ها و نیروگاه‌ها برای میزان‌های مختلف انتشار گازهای گلخانه‌ای فروخته شوند. به این ترتیب میزان گازهای آلاینده منتشرشده قیمت‌گذاری و هزینه‌های منفی آنها محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه سقف انتشار به‌منظور کنترل آلاینده‌ها هر سال کاهش می‌یابد، تقاضا برای مجوزها افزایش می‌یابد و شرکت‌ها با هزینه‌های فزاینده‌ای روبه‌رو می‌شوند. با توجه به ایجاد هزینه‌های فزاینده، شرکت‌ها مجبور می‌شوند با مراجعه به تابع تولید،

کربن (CO<sub>2</sub>) و آلاینده‌های آب‌وهوایی کوتاه‌مدت (SLCPs) مثل ذرات کربن سیاه و گاز متان می‌شود. بنابراین به کاهش کوتاه‌مدت و بلندمدت تغییرات آب‌وهوایی نیز کمک می‌کند. بسیاری از منابع آلودگی هوا و اثرات منفی کربن یکی هستند. به‌عنوان مثال، استفاده از سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌ها، صنایع، حمل‌ونقل آلاینده و... هم منابع بزرگ آلودگی هستند و هم منابع آزادکننده کربن و گازهای گلخانه‌ای. البته آلاینده‌های کوتاه‌مدت اقلیمی (SLCPs)، مدت زمان کوتاهی در محیط می‌مانند؛ اما اثرات آنها بر گرمایش جهانی و آب شدن یخچال‌های طبیعی بارها از دی‌اکسیدکربن خطرناک‌تر است.

ذرات کربن سیاه از بزرگ‌ترین عوامل گرمایش بعد از دی‌اکسیدکربن هستند. از طرف دیگر متان ۸۴ برابر خطرناک‌تر از دی‌اکسیدکربن و نیز پیش‌ساز تولید ازن در هواست. ذرات کربن سیاه و گاز متان می‌توانند از سوختن هیدروکربن‌های بی‌کیفیت و فرآورده‌های حاصل از جداسازی نفت خام، مثل مازوت، نوعی نفت کوره، وارد هوا شوند که مهم‌ترین محل حضور و ظهور آنها در آلودگی هواست. بنابراین مبارزه با کربن، علاوه بر از بین بردن آلودگی هوا و بهبود وضعیت سلامت عمومی، باعث کنترل عوامل اصلی گرمایش زمین و جلوگیری از تغییرات ناخواسته آب‌وهوایی می‌شود.

### راه‌حل‌های اقتصادی کاهش آلودگی هوا: قیمت‌گذاری کربن

قیمت‌گذاری کربن (Carbon pricing) راه‌حل تبدیل و محاسبه هزینه‌های آلودگی هوا و اثرات انتشار

عوامل آلاینده را حذف و روی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای سرمایه‌گذاری کنند. ایجاد این هزینه‌ها همچنین می‌تواند با مالیات کربن انجام می‌شود. مطابق این روش دولت از منتشرکنندگان کربن و گازهای گلخانه‌ای به اندازه اثرات منفی و هزینه‌هایی که باید برای از بین بردن آلاینده‌ها از هوا متحمل شد مالیات دریافت می‌کند.

### تهران سوخت بی‌کیفیت و آلودگی هوا

با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از آلودگی هوای تهران ناشی از استفاده از سوخت‌های غیرمتمعارف (فرآورده‌های بی‌کیفیت فرآیند جداسازی نفت خام) در کارخانه‌ها و نیز نیروگاه‌های تولید برق است، این روش برای کنترل آلودگی هوا در تهران مناسب به نظر می‌رسد. یکی دیگر از راه‌های قیمت‌گذاری کربن، استفاده از استانداردهای سوختی است. استانداردهای سوختی، مراحل مختلف چرخه سوخت را از تولید تا مصرف زیر نظر می‌گیرند و از ورود به بازار و مصرف سوخت‌های آلاینده جلوگیری می‌کنند. مطابق گزارش پلیس راهور ناجا در سال ۱۴۰۱ روزانه ۸ میلیون خودرو، بیش از ۲۰ میلیون سفر را در تهران رقم می‌زنند. از طرف دیگر تهرانی‌ها روزانه ۳۱ دقیقه در ترافیک زمان صرف می‌کنند. حمل‌ونقل گسترده در تهران، نقش کنترل کیفیت سوخت‌های مصرفی در آلودگی هوا را پررنگ می‌کند. بنزین بی‌کیفیت و انتشار گوگرد زیاد، در کنار سوزاندن گازوئیل توسط ماشین‌های سنگین، آلاینده‌های بزرگ حمل‌ونقلی در تهران هستند. رعایت استانداردهای سوختی از سوی دولت، به عنوان فروشنده انحصاری سوخت، می‌تواند نقش

بسیاری در کنترل آلودگی هوا ایفا کند. مبارزه داخلی با کربن و جذب و کنترل انتشار کربن قبل از ورود به هوا یکی از به‌صرفه‌ترین راه‌ها برای کاهش هزینه‌هاست. البته این هزینه‌ها هم می‌تواند برای قیمت‌گذاری کربن مورد استفاده قرار گیرد. در این روش بنگاه‌ها می‌توانند با مراجعه به تابع تولید و بررسی تکنولوژی تولید، فرآیند و نیز مواد اولیه در کنار استفاده از مکانیزم‌های جذب کربن (مثل جامدسازی و دفن کربن)، کربن را قبل از انتشار مهار کنند تا نیازی به پرداخت هزینه‌های بالای کربن نباشد.

### استفاده از فرصت‌های بین‌المللی در آستانه برگزاری COP

عبارت COP (Conference of the Parties) معادل عبارت عام نشست طرفین در موارد بسیاری کاربرد دارد اما اغلب به نشست بین‌المللی کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل (UNFCCC) اشاره دارد. UNFCCC توافق بین ۱۹۸ طرف شامل ۱۹۷ کشور و اتحادیه اروپا برای تثبیت کاهش غلظت گازهای گلخانه‌ای است که از مداخلات ناشی از فعالیت انسان به محیط زیست منتشر می‌شوند. اجرای موثر بندهای موافقت‌نامه‌های UNFCCC از جمله معاهده پاریس (بعد از COP21(2015)) برای همه کشورهای عضو الزامی است. توافق‌نامه پاریس، اولین معاهده جهانی الزام‌آور است که مطابق آن، تقریباً همه کشورهای جهان به سه اصل؛ ۱- برای کنترل افزایش دمای جهانی تا ۲ درجه سانتی‌گراد بیش‌تر از دوران پیشاصنعتی و در حالت ایده‌آل ۱٫۵ درجه سانتی‌گراد حداکثر تلاش ممکن را



اولین بار از آغاز پایان سخن گفته شد. این اولین باری بود که در یک نشست رسمی UNFCCC صراحتاً حرف از کنار گذاشتن تمام و کمال سوخت‌های فسیلی به میان آمد. در نشست اختتامیه، سیمون استیل، دبیر اجرایی گفت اگر چه در دبی، دوران سوخت‌های فسیلی را تمام نکردیم اما بدون شک این آغاز یک پایان است. همه دولت‌ها و کسب‌وکارها باید این تعهدات را بدون تاخیر به نتایج واقعی اقتصادی تبدیل کنند. در اجلاس COP 28 مطرح شد که برای محدود نگه داشتن افزایش دمای زمین تا ۱/۵ الی ۲ درجه سانتی‌گراد نسبت به دوران پیشاصنعتی، انتشار گازهای گلخانه‌ای باید تا سال ۲۰۳۰، ۴۳ درصد نسبت به سال ۲۰۱۹ کاهش یابد. شرایط تا آن زمان نشان می‌داد که کشورها از این هدف فاصله زیادی دارند. در آن اجلاس بنا شد برای دسترسی به اهداف در کوتاه‌مدت، مصرف سوخت‌های فسیلی به شکل چشم‌گیری کاهش و تا سال ۲۰۲۵ به UNFCCC گزارش شود.

این شرایط جدید، امنیت انرژی را به عنوان یکی از مهم‌ترین انواع امنیت، با معادلات جدیدی روبه‌رو می‌کرد. امنیت انرژی برای کشورهای عرضه‌کننده به معنی تقاضای کافی برای تولیدات آن‌ها و برای کشورهای واردکننده به معنی دسترسی به عرضه کافی انرژی در داخل کشور است. بنابراین کشورهای صادرکننده سوخت‌های فسیلی در منطقه خاورمیانه و علی‌الخصوص ایران، که از پیش با محدودیت‌های متعدد در صادرات حامل‌های انرژی مواجه بود، پا به عصر جدید معادلات انرژی گذاشتند. این کشورها علاوه بر اینکه باید منابع جایگزین درآمدی پیدا کنند، باید ابزار و انرژی‌های جایگزین برنامه‌های گذار انرژی را نیز فراهم کرده و

به کار گیرند، ۲- تقویت توانایی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و تاب‌آوری، ۳- افزایش سرمایه‌گذاری در توسعه طرح‌های کم‌کربن انتشار گازهای گلخانه‌ای و مقاومت در برابر تغییرات اقلیمی متعهد شدند. جلسات COP عمدتاً از این جهت اهمیت دارند که با بررسی پیشرفت کشورها در محدود نگه داشتن تغییرات اقلیمی، حول مذاکرات برای معاهدات جدید برگزار می‌شوند. این معاهدات اغلب با هدف تعیین اهداف دقیق‌تر، توافق بر سر قوانین یا معاهدات الزام‌آور مثل معاهده پاریس و کیوتو ایجاد می‌شوند. همچنین در این جلسات، کشورها جزئیات اقدامات لازم در پیگیری اهداف معاهده‌های پیشین و میزان همگرا شدن خود با اهداف مقابله با تاثیرات تغییرات اقلیمی را نیز ارائه می‌دهند. تا دو هفته دیگر، بیست و نهمین اجلاس COP در آذربایجان برگزار می‌شود و این فرصتی فراهم می‌کند تا به بررسی مختصر نتایج حاصل از COP 28 و جایگاه ایران پرداخته شود.

### زمین جدید بازی برای نفت

نتایج حاصل از نشست COP 28 برای خیلی از کشورها، علی‌الخصوص کشورهای صادرکننده نفت، حائز اهمیت و هشدار شروع آینده جدیدی بود که می‌تواند معادلات امنیتی را بر هم زند. در اجلاس COP 28 نمایندگان ۲۰۰ کشور بر سر یک توافق تاریخی برای آغاز عصر گذار از سوخت‌های فسیلی بحث کردند. نهایتاً بیش از ۱۰۰ کشور بر سر کنار گذاشتن نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ، در آینده کوتاه، از سیستم‌های انرژی خود توافق کردند. در ۱۳ دسامبر ۲۰۲۳ در کنفرانس تغییرات اقلیمی برای

به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و سازگار با محیط زیست بپردازند. به این منظور، صندوق زیان و خسارت برای تنظیمات مالی در روز اول اجلاس تصویب شد که تا کنون بیش از ۷۰۰ میلیون دلار تعهدات مالی داشته است.

### آشنایی با هدف جهانی سازگاری و دستاوردها

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای دیگر COP 28 توافق پیرامون اهداف اساسی «هدف جهانی سازگاری (GGA) (Global Goal on Adoption)» بود. هدف جهانی تطبیق با تغییرات اقلیمی یک تعهد جمعی تحت ماده ۷/۱ توافق پاریس است که به «افزایش ظرفیت تطبیقی، تقویت تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری در برابر تغییرات اقلیمی» می‌پردازد. این هدف به‌عنوان چارچوبی یکپارچه طراحی شده است که می‌تواند اقدامات سیاسی و مالی برای تطبیق را به همان اندازه که برای کاهش انتشار لازم است، تقویت کند. این به معنای تعیین اهداف خاص و قابل اندازه‌گیری برای اقدامات تطبیقی جهانی و همچنین افزایش حمایت مالی برای کشورهای در حال توسعه است. GGA قرار است اقدامات تطبیقی را به صورت به‌موقع، قابل مقیاس و خاص تسهیل کند. از آنجا که کشورها به درجات مختلفی تحت تأثیر تغییرات اقلیمی هستند، این چارچوب به تشویق راه‌حلهایی که هم شرایط محلی و هم نیازهای خاص مردم آسیب‌پذیر را در نظر می‌گیرد، می‌پردازد.

چارچوب GGA ارائه شده در COP28 که به عنوان «چارچوب امارات برای تاب‌آوری جهانی در برابر تغییرات اقلیمی» شناخته می‌شود، حوزه‌های

کلیدی درگیر با توسعه پایدار مانند دسترسی به غذا، آب و بهداشت را مشخص می‌کند که در تمامی کشورها نیاز به اقدام تطبیقی و مالی دارند. این موضوعات جهانی می‌توانند فاصله بین اولویت‌های تطبیقی ملی و جهانی را پر کنند و از دسترسی به نتایج هدف بلندمدت و یکپارچه اطمینان حاصل کنند. با اینکه در چارچوب GGA اهداف کلی اما هنوز کمی نشده خوبی در راستای توسعه و اجرای برنامه‌های تطبیقی در نظر گرفته شده است، شکاف‌های مهمی نیز وجود دارد. چارچوب فعلی فاقد شاخص‌های خاص و قابل اندازه‌گیری برای پیگیری اقدام‌های زمینی و سنجش پیشرفت در دستیابی به اهداف جهانی تطبیق است. تعریف این شاخص‌ها برای تحریک تلاش‌های ملی در زمینه تطبیق و تاب‌آوری و تقویت و پیگیری حمایت برای اقدامات تطبیقی حیاتی خواهد بود.

اقدامات تطبیقی باید بر اساس بهترین دانش علمی موجود و همچنین دانش سنتی و بومی باشد تا استراتژی‌های مؤثر و مرتبط با شرایط ایجاد شود. GGA باید اهمیت ادغام دانش بومی در استراتژی‌های تطبیق، احترام به حقوق و سیستم‌های دانش آن‌ها و ترویج مشارکت فعال آن‌ها در تصمیم‌گیری و طراحی راه‌حل‌ها را به رسمیت بشناسد. تسهیل انتقال فناوری و دانش به کشورهای در حال توسعه نیز برای تقویت ظرفیت تطبیقی محلی و کمک به تلاش‌های تطبیق اهمیت دارد. تلاش‌های تطبیقی باید با دیگر ابتکارات توسعه ملی و بین‌المللی تکمیل و یکپارچه شود. در دو سال پیش رو باید به پرسش‌های مهم، علی‌الخصوص راهکارهای عملی اقتصادی و کمی‌سازی عواقب، پاسخ داده شود. تقویت اهداف

کشورهایی که با اهداف جامعه جهانی برای کاهش آلاینده‌ها همراهی نمی‌کنند، لزوم پذیرش معاهدات بین‌المللی برکم‌تر کشوری پوشیده است. ایران، دو ویژگی اساسی دارد که بهتر است از فرصت COP 29 برای پذیرفته شدن در جوامع جهانی محیط زیست استفاده کند. ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت و گاز طبیعی، برای هم‌سو شدن با سیاست‌های جدید جهانی و پیدا کردن جایگاه خود در نظم جدید، باید بتواند با جذب سرمایه‌گذاری خارجی به توسعه طرح‌های جایگزین سوخت‌های فسیلی و صنایع درآمدزا به جای درآمدهای نفتی بپردازد. از طرف دیگر، ایران با توجه به تنش‌های متعدد سیاسی، از بسیاری از کمک‌های مالی به کشورهای در حال توسعه محروم نگهداشته شده است. این در حالی است که تسهیلات و کمک‌های مالی و انتقال دانش و نوآوری UNFCCC شامل هیچ تحریم و محدودیت مالی برای ایران نمی‌شود و باید بتوان از این فرصت‌ها به بهترین شکل استفاده کرد.

**تقریباً نیمی از جمعیت جهان در حال حاضر به شدت در معرض خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارند.**

GGA در حوزه مالی و فرایندهای انتقال دانش، می‌تواند موثرترین راه برای بهبود وضعیت کشورهای در حال توسعه و کم‌تر توسعه‌یافته در خصوص اهداف مقابله با تغییرات اقلیمی باشد. انتظار می‌رود امسال و سال آینده در COP 29 و COP 30 مذاکره‌کنندگان تلاش کنند چارچوب موجود را با اهداف بلندپروازانه و تدابیر مالی قوی‌تر تقویت کنند تا اطمینان حاصل شود که اهداف کلی به اقدامات واقعی تبدیل می‌شوند و جوامع آسیب‌پذیر جهان حمایت می‌شوند. تنها در این صورت است که GGA می‌تواند اقدام تطبیقی را با سرعت و مقیاسی که برای مقابله با بحران اقلیمی لازم است، به‌طور مؤثری هدایت کند.

### سخنی با سیاست‌گذار

سیاست‌گذار باید با اتخاذ سیاست‌های حمایتی و محدودیتی درست، هزینه‌های مبارزه با کربن را به صورت قابل پیش‌بینی بالا ببرد تا علاوه بر کنترل انتشار آلاینده‌ها و مبارزه با آلودگی هوا، تولید و عرضه با مشکل مواجه نشود. لازم به یادآوری است که استفاده نادرست از سیاست‌های قیمت‌گذاری کربن می‌تواند باعث شود علاوه بر از بین رفتن اثرات آلودگی هوا، شوک‌های منفی عرضه ایجاد شده و کمبود و تورم در کشور مشاهده شود.

از طرف دیگر با توجه به اجماع جامعه جهانی برای پیگیری جدی‌تر برنامه‌های گذار انرژی و کنار گذاشتن نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ، پیگیری جدی جامعه جهانی برای دست یافتن به اهداف معاهده پاریس تا پایان سال ۲۰۳۰ و مضرات و منافع مالی در نظر گرفته شده برای کشورهای کم‌تر توسعه‌یافته و



## امیر ملک‌زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد  
دانشگاه تهران

## پایداری توسعه و توسعه پایدار

### تجربه تاریخی بشر، اهمیت به محیط زیست را ضروری می‌کند!

پس از انقلاب صنعتی در قرن هجدهم میلادی و روی دادن تحولات عظیمی در صنعت تولید در انگلستان، سایر کشورها شروع به استفاده بی‌رویه از سوخت‌های فسیلی و دیگر منابع طبیعی موجود در کره زمین کردند تا در این ماراتن توسعه از یکدیگر عقب نمانند. در نتیجه پس از گذشت چند دهه بالندگی اقتصادی در اروپا و سپس آمریکا مشکلات زیست‌محیطی بزرگی مانند افزایش آلاینده‌ها در جو به‌ویژه کربن‌دی‌اکسید، آلوده‌شدن آب‌ها به پساب‌های صنعتی و شهری، از بین رفتن جنگل‌ها و فضاهای سبز، گرم‌شدن کره زمین و مسائلی از این دست به وجود آمد. امروزه تأثیرات منفی مداوم این مشکلات بر شهرها و جوامع سراسر دنیا موجب شده که مسئله آلودگی محیط‌زیست در کنار دیگر مسائل اقتصادی و اجتماعی مهم جهان تبدیل به دغدغه کشورها برای ادامه روند توسعه شود.

### تاریخچه تلاش‌های بین‌المللی برای نیل به توسعه

#### پایدار:

در این راستا مفهوم و اصطلاح توسعه پایدار برای نخستین بار در چارچوب نگرانی‌های زیست‌محیطی در منشور جهانی طبیعت در سال ۱۹۸۲ مطرح شد و پس از آن با انتشار گزارش برون‌تلند در سال ۱۹۸۷ توسط کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه، اصطلاح توسعه پایدار در تلاشی برای پیوند بین محیط‌زیست و توسعه ابداع شد و این‌گونه تعریف شد که «توسعه پایدار، توسعه‌ای است که نیازهای حال حاضر را بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهایشان ممکن می‌سازد». به دنبال آن در اجلاس جهانی توسعه سازمان ملل متحد در کپنهاگ در سال ۱۹۹۵ و سپس ژوهانسبورگ در سال ۲۰۰۲ بر نقش کلیدی توسعه پایدار در تضمین توسعه جهانی تأکید شد و بعد اجتماعی آن یعنی نقش جامعه در پایداری به ابعاد اقتصادی و زیست‌محیطی الحاق گردید. از طرفی در سال ۲۰۰۰ اکثر رهبران جهان اعلامیه هزاره سازمان ملل را تصویب کردند که شامل هشت هدف توسعه هزاره (MDGs) برای رسیدگی به مسائل عمده تحت یک تعهد مشارکت جهانی تا سال ۲۰۱۵ بود. این هشت هدف مربوط به مسائلی مانند: فقر، گرسنگی، آموزش، برابری جنسیتی، سلامت و بهداشت، عدم پایداری محیط‌زیست و عدم همکاری کشورها می‌باشند. پس از آن پیشنهاد ایجاد اهداف توسعه پایدار (SDGs) در اجلاس سران سازمان ملل متحد در ریو-۲۰۱۲ مطرح شد تا جانشین اهداف توسعه هزاره شوند چرا که انتقادات بسیاری بر شمول و کارایی آن‌ها وارد بود و از طرفی هم جامعه جهانی نتوانسته بود به آن اهداف دست یابد، پس نیاز به برنامه‌ای کامل‌تر با کارایی بالاتر بود تا بتوان با



مردم از صلح و رفاه هستند. هدف از اولویت قراردادن این دستور کار توسط سازمان ملل متحد، الهام بخشیدن به عملیاتی‌سازی و ادغام پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در سازمان‌ها در سراسر جهان، رسیدگی به نیازهای ذی‌نفعان فعلی و آینده و به‌صورت کلی کمک به دستیابی به توسعه پایدار برای جامعه است. آن‌ها دستورالعمل‌های روشنی را برای همه کشورها ارائه می‌دهند تا کشورها بتوانند مطابق با اولویت‌های خود و چالش‌های زیست‌محیطی منطقه جغرافیایی خود به‌طورکلی تصمیمات مناسبی را اتخاذ کنند.

**تقریباً هرساله مقدار تخلیه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه آن بیشتر بوده و از حجم ذخیره استاتیک آنها کاسته شده است.**

### **آشتی میان رشد اقتصادی و حفاظت مؤثر از محیط زیست:**

حال اصطلاح توسعه پایدار که به‌واسطه پیامدهای منفی زیست‌محیطی و اجتماعی ناشی از رویکردهای توسعه یک‌جانبه اقتصادی که پس از انقلاب صنعتی پدید آمد و تلاشی موفقیت‌آمیز برای آشتی‌دادن دو متغیر به‌ظاهر متضاد رشد اقتصادی و حفاظت مؤثر از محیط‌زیست و منابع طبیعی بود، پس از چند دهه بحث، پژوهش و سیاست‌گذاری به نقطه‌ای رسیده که یکی از مهم‌ترین مفاهیم در

آن کشورهای جهان را در راه توسعه برای دستیابی به پایداری راهنمایی و رصد کرد.

### **سند ۲۰۳۰ و توسعه پایدار**

از این روی سازمان ملل متحد دستور کار "۲۰۳۰" را برای توسعه پایدار تصویب کرد و چارچوبی را برای «صلح و رفاه برای مردم و کره زمین، در حال حاضر و آینده» ارائه داد. سپس کشورهای عضو سازمان ملل بر روی ۱۷ هدف توسعه پایدار سازمان ملل متحد توافق کردند که تعادلی را بین توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ایجاد می‌کند. این ۱۷ هدف توسعه پایدار سازمان ملل متحد دارای ۱۶۹ زیر مجموعه اهداف است که پیشرفت به‌سوی آن‌ها توسط ۲۳۲ شاخص اندازه‌گیری می‌شود.

در واقع دستور کار "۲۰۳۰" مجموعه‌ای از معیارهاست که جهت محک‌زدن درجه پایداری کشورها به وجود آمد. این معیارها عبارت از:

جهانی بدون فقر، گرسنگی صفر، سلامتی و تندرستی، آموزش باکیفیت، برابری جنسیتی، آب تمیز و بهداشتی، انرژی مقرون‌به‌صرفه و پاک، کار شایسته و رشد اقتصادی، نوآوری و زیرساخت‌های صنعت، کاهش نابرابری‌ها، شهرها و جوامع پایدار، مصرف‌کننده مسئول، اقدام اقلیمی، زندگی زیر آب، زندگی در خشکی، عدالت صلح و نهاد قوی از این موارد اند. مشارکت و همکاری بین‌المللی برای نیل به این اهداف ضروری قلمداد شده است.

اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد که به‌عنوان اهداف جهانی شناخته می‌شوند، یک فراخوان جهانی برای اقدام برای پایان‌دادن به فقر، محافظت از کره زمین و تضمین برخورداری همه

اقتصاد انرژی و اقتصاد سبز به حساب می‌آید. به گونه‌ای که برخی از ۱۷ هدف توسعه پایدار بصورت مستقیم به این موارد مربوط می‌شوند.

برای برقراری توسعه پایدار در اقتصاد انرژی یکی از اصلی‌ترین روش‌های دستیابی، کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند خورشید، باد، آب و انرژی زمین‌گرمایی می‌باشد. این منابع نه تنها انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهند، بلکه به دلیل پایدار بودن، نیازهای نسل‌های آینده را نیز تأمین می‌کنند. از طرف دیگر با بهینه‌سازی فرآیندهای صنعتی، استفاده از فناوری‌های پیشرفته و کاهش اتلاف انرژی در حمل و نقل شاهد افزایش بهره‌وری در استفاده از انرژی می‌باشیم، یعنی با مصرف کمتر انرژی می‌توانیم همان سطح از تولید یا خدمات گذشته را ارائه دهیم. برای دستیابی به این مقصود سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در زمینه انرژی‌های پاک و فناوری‌های نوین می‌تواند بسیار کمک کننده باشد، چرا که منجر به خلق نوآوری‌هایی می‌شود که بهره‌وری انرژی را افزایش و هزینه‌های تولید انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش می‌دهد.

### نقش دولت‌ها در رسیدن به توسعه پایدار:

علاوه بر موارد ذکر شده، دولت‌ها نقش مهمی در هدایت و تنظیم فعالیت‌های اقتصادی به سمت توسعه پایدار دارند. ایجاد سیاست‌هایی مانند یارانه دادن به انرژی‌های تجدیدپذیر، حمایت از پروژه‌های انرژی پاک و وضع قوانین سخت‌گیرانه برای کاهش انتشار کربن (مانند مالیات بر کربن و ایجاد سیستم‌های خرید و فروش حق انتشار)

می‌توانند محرک اصلی حرکت به سمت اقتصاد سبز باشند، چرا که با اعمال این سیاست‌ها شرکت‌ها و صنایع تشویق می‌شوند که به سمت انرژی‌های پاک‌تر حرکت و انتشار خود را مدیریت کنند.

حال از آنجا که دولت‌ها ذاتاً به دنبال وضع سیاست‌هایی هستند که نتیجه آن‌ها در کوتاه مدت مشخص می‌شود، پس احتمال اینکه خودجوش سیاست‌های مرتبط با پایداری را در دست‌ورکار خود قرار دهند پایین است. از این روی آگاهی عمومی در مورد اهمیت توسعه پایدار و مزایای استفاده از انرژی‌های پاک بسیار ضروری می‌باشد تا مانند یک اهرم فشار قوی از جانب جوامع بر دولت‌ها اعمال شود. همچنین وجود دغدغه‌مندی در جامعه باعث تغییرات رفتاری عمده‌ای در مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان می‌شود که تنها با آموزش و فرهنگ‌سازی در سطح جهانی ممکن است.

### همکاری جهانی برای حراست از محیط زیست:

در نهایت باید به این موضوع اشاره کرد که چالش‌های مربوط به توسعه پایدار و تغییرات اقلیمی نیازمند همکاری‌های بین‌المللی می‌باشند زیرا از آنجا که مشکلات زیست‌محیطی مرزهای جغرافیایی را نمی‌شناسند، کشورهای مختلف باید از طریق توافق‌نامه‌های جهانی مانند توافق‌نامه پاریس، به طور مشترک برای کاهش انتشار کربن و توسعه انرژی‌های پایدار همکاری کنند تا به سمت یک اقتصاد پایدار و کم‌کربن حرکت کنیم.

خاص بر مسائل و راه‌حل‌های مربوط به آلودگی تمرکز دارد.

اقتصاد آلودگی با در نظر گرفتن هزینه‌های آلودگی و مزایای کاهش آن، تلاش می‌کند تا سیاست‌ها و راه‌حل‌های اقتصادی را برای کاهش آلودگی محیط زیست و ارتقای کیفیت محیط زیست ارائه دهد. این رشته با استفاده از ابزارهای اقتصادی، مانند تحلیل هزینه-فایده و مدل‌های اقتصادی، به ارزیابی و مقایسه راه‌حل‌های کاهش آلودگی می‌پردازد.

اقتصاد محیط زیست/آلودگی چه مواردی را مورد مطالعه خود قرار می‌دهد؟

۱- هزینه‌های آلودگی: شامل هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم آلودگی، مانند هزینه‌های بهداشتی، زیست‌محیطی و اقتصادی.

۲- مزایای کاهش آلودگی: شامل مزایای بهداشتی، زیست‌محیطی و اقتصادی کاهش آلودگی.

۳- سیاست‌های کاهش آلودگی: شامل ارزیابی و مقایسه سیاست‌های کاهش آلودگی، مانند مالیات بر آلودگی، استانداردهای آلودگی و بازار معاملات آلودگی (مانند بازار کربن).

۴- ابزارهای اقتصادی برای کاهش آلودگی: شامل استفاده از ابزارهای اقتصادی، مانند مالیات، یارانه‌ها و معاملات آلودگی، برای کاهش آلودگی.

اقتصاد آلودگی به‌طور کلی هدف دارد تا به تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران کمک کند تا تصمیمات آگاهانه‌ای در مورد کاهش آلودگی و ارتقای کیفیت (با عنایت به کارایی اقتصادی) محیط زیست بگیرند. هم در سطح کلان (معاهده‌های بین المللی مانند معاهده پاریس) هم در سطح خرد (کشورها، شهرها) به سیاست‌گذاران کمک زیادی



## امیرحسین علی‌مردانی

دانشجوی کارشناسی اقتصاد دانشگاه تهران

## اقتصاد آلودگی

در دنیای امروزه ما فقط کافیت از در خانه بیرون بیاید تا شاهد بسیاری از آلودگی‌ها (هوا، صوت، نور ...) باشیم که به صورت مستقیم و غیرمستقیم تمام ابعاد زندگی ما را فرا گرفته اند و از کیفیت آن به شدت کاسته اند. میان زیست‌پذیری، پالوده بودن محیط زیست با نیکنمی و خوش‌بختی انسانی رابطه‌ی جدی‌ای برقرار است.

بنظر می‌رسد پیگو اولین فردی است که به‌طور سیستماتیک به تحلیل اقتصادی در حوزه آلودگی پرداخته است. تحلیل‌های او با گسترش مفاهیم «آثار اجتماعی فعالیت‌های اقتصادی» مساهمت زیادی در نظریه اقتصادی داشت و طی دهه ۵۰ میلادی نظریه اثرات جانبی تولید را گسترش داد و از دهه ۶۰ توجه زیادی به اقتصاد آلودگی شد.

حال به تعریف دقیق «آلودگی» می‌پردازیم. آلودگی عبارت است از جریان پسماندها و مواد زائد ناشی از فعالیت‌های انسانی که به محیط زیست وارد می‌شود.

اقتصاد آلودگی یا اقتصاد زیست‌محیطی مطالعه هزینه‌ها و منافع فعالیت‌های اقتصادی‌ای است که به آلودگی محیط زیست می‌انجامد. اقتصاد آلودگی یک زیرشاخه از اقتصاد محیط زیست است که به‌طور

کرده است تا بتواند تصمیمات درستی را اتخاذ کند تا از سطح آلودگی بکاهد یا از روند رشد آن جلوگیری کند.

بدین علت است که مطالعات زیست محیطی بخشی جدی از مطالعات سیاستگذارانه و گزارش‌های پژوهشی سازمان‌های بین‌المللی و دولت‌های پیشرفته را به خود اختصاص داده است. در ادامه به برخی از سیاست‌های پیشنهادی در سطح بین‌المللی می‌پردازیم.

### سیاست‌های کلان بین‌المللی برای کنترل آلودگی:

سویه‌های اقتصادی معاهده پاریس به شرح زیر است:

معاهده پاریس که با نام پیمان پاریس شناخته می‌شود در ارتباط با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. در این پیمان، بسیاری از کشورهای جهان به توافق رسیدند تا از سازوکارهایی استفاده کنند تا به وضعیت زیست محیطی زمین و بهبود آن کمک کنند (دولت ایران این معاهده را امضا نکرده است).

از موارد مهمی که برای کنترل تغییرات اقلیمی در این معاهده و پیمان بین‌المللی مورد توجه است، کنترل تولید و انتشار گازهای گلخانه‌ای و مشخصا کربن است. نحوه استخراج و توجه به منابع طبیعی نیز از اهمیت بسیاری برخوردار است. موارد زیر از مفاد و عناوین اصلی مربوط به این موضوع در پیمان پاریس است:

**مالیات کربن:** معاهده پاریس از کشورهای می‌خواهد که مالیات کربن را به عنوان یک ابزار برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده کنند. مالیات

کربن یک ابزار اقتصادی است که هدف آن کاهش آلودگی و تغییرات آب و هوایی است.

**بازار کربن:** معاهده پاریس از کشورهای می‌خواهد که بازار کربن را به عنوان یک ابزار برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای استفاده کنند. بازار کربن یک بازار اقتصادی است که در آن کشورها/بنگاه‌ها می‌توانند حق انتشار گازهای گلخانه‌ای را خرید و فروش کنند.

**تخصیص منابع:** معاهده پاریس از کشورهای می‌خواهد که منابع خود را به منظور کاهش آلودگی و تغییرات آب و هوایی تخصیص دهند. این تخصیص منابع می‌تواند از طریق ابزارهای اقتصادی مانند مالیات کربن و بازار کربن انجام شود.

**تحلیل هزینه-فایده:** معاهده پاریس از کشورهای می‌خواهد که تحلیل هزینه-فایده را برای کاهش آلودگی و تغییرات آب و هوایی انجام دهند. این تحلیل می‌تواند به کشورها کمک کند تا تصمیمات اقتصادی راجع به کاهش آلودگی و تغییرات آب و هوایی بگیرند. به بیانی، کشورها برای نیل به فواید بلند مدت ناشی از حراست و حفاظت از محیط زیست، باید برخی هزینه‌های کوتاه مدت را تحمل کنند.

### بررسی سیاست‌های کشورها برای کنترل آلودگی:

کشورهای مختلف سیاست‌های مختلفی را برای کاهش آلودگی محیط زیست استفاده کرده‌اند. برخی از سیاست‌های کاهش آلودگی عبارتند از:

**مالیات کربن:** مالیات کربن یک ابزار اقتصادی است که هدف آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است.



حمل و نقل را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**سیاست‌های زباله:** سیاست‌های زباله یک ابزار برای کاهش آلودگی است که هدف آن کاهش تولید زباله و افزایش بازیافت است. کشورهایمانند سوئد و دانمارک سیاست‌های زباله را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**سیاست‌های آب:** سیاست‌های آب یک ابزار برای کاهش آلودگی است که هدف آن کاهش آلودگی آب است. کشورهایمانند استرالیا و کانادا سیاست‌های آب را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**سیاست‌های خاک:** سیاست‌های خاک یک ابزار برای کاهش آلودگی است که هدف آن کاهش آلودگی خاک است. کشورهایمانند هلند و سوئد سیاست‌های خاک را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**آموزش و آگاهی:** آموزش و آگاهی یک ابزار برای کاهش آلودگی است که هدف آن افزایش آگاهی مردم در مورد آلودگی و راه‌های کاهش آن است. کشورهایمانند ژاپن و استرالیا آموزش و آگاهی را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

در مجموع، کشورها باید از ترکیبی از این سیاست‌ها استفاده کنند تا بتوانند آلودگی محیط زیست را کاهش دهند.

**کشورهایی مانند ایالات متحده و کانادا استانداردهای انتشار را برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.**

کشورهایی مانند سوئد، نروژ و دانمارک مالیات کربن را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**بازار کربن:** بازار کربن یک بازار اقتصادی است که در آن کشورها می‌توانند حق انتشار گازهای گلخانه‌ای را خرید و فروش کنند. اتحادیه اروپا و چین بازار کربن را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**استانداردهای انتشار:** استانداردهای انتشار یک ابزار برای کاهش آلودگی است که هدف آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از منابع مختلف است. کشورهایمانند ایالات متحده و کانادا استانداردهای انتشار را برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر:** توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر یک ابزار برای کاهش آلودگی است که هدف آن کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی است. کشورهایمانند آلمان و دانمارک توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**مالیات بر سوخت:** مالیات بر سوخت یک ابزار اقتصادی است که هدف آن کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی است. کشورهایمانند ژاپن و استرالیا مالیات بر سوخت را به عنوان یک ابزار برای کاهش آلودگی استفاده کرده‌اند.

**سیاست‌های حمل و نقل:** سیاست‌های حمل و نقل یک ابزار برای کاهش آلودگی است که هدف آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از وسایل نقلیه است. کشورهایمانند هلند و سوئد سیاست‌های

## گفت و گو

محمد درویش / کنشگر محیط زیست



اکوسیستم هستند و این رابطه، یک معادله برد-برد تعریف می‌کند. با تلاش برای حفظ تاب‌آوری سرزمین، کیفیت زندگی گیاهان، جانوران و مؤلفه‌های آب، خاک و هوا را ارتقا می‌دهیم. این شرایط بهتر، نه تنها برای موجودات غیرانسانی مفید است، بلکه ما را هم به زندگی شایسته‌تری می‌رساند.

حفظ محیط زیست به بهبود کیفیت زندگی ما کمک می‌کند. وقتی کیفیت زندگی بالاتر می‌رود، خلاقیت شکوفاتر می‌شود، منازعات کاهش می‌یابد، پرخشگری کمتر می‌شود و احتمال افسردگی و خودکشی پایین می‌آید. سازمان ملل از سال ۲۰۰۶ شاخصی به نام «شاخص سیاره شاد» (Happy Planet Index یا HPI) معرفی کرده است. پیش از آن، تصور می‌شد هرچه تولید ناخالص داخلی (GDP) یک کشور بالاتر باشد، مردمش شادترند. اما بعدها مشخص شد که در بسیاری از کشورها با GDP بالا، مردم افسرده‌ترند. مثلاً کشورهایی مثل گواتمالا، کاستاریکا و دومینیک، با وجود GDP پایین‌تر، مردمی شادتر دارند. اینجاست که HPI مطرح می‌شود. این شاخص می‌گوید مردمی شادترند که در سرزمینی با مواهب گیاهی و جانوری غنی‌تر و چشم‌اندازهای طبیعی جذاب‌تر زندگی می‌کنند.

من در کرسی سلامت یونسکو مسئول بخش محیط زیست هستم. حرف ما این است که حفاظت از محیط زیست، تضمین‌کننده «شاخص تاب‌آوری اجتماعی» است. برای تضمین سلامت اجتماعی یک جامعه، یکی از مؤلفه‌های کلیدی، حفظ پارامترهای محیط زیستی است. اصل ۵۰ قانون اساسی هم

از طرف انجمن علمی از شما برای حضور در این گفت‌وگو تشکر می‌کنم. نشریه ما قرار است به موضوع محیط زیست بپردازد. سؤال این است: به طور کلی، محیط زیست تا چه حد باید برای جامعه ایرانی اهمیت داشته باشد؟ آیا این اهمیت صرفاً به خاطر منابع طبیعی و کاربرد آنهاست، یا باید از زوایای گسترده‌تری به آن نگاه کرد و ارزش بیشتری برایش قائل شد؟

محیط زیست، شاخصی برای سلامت روانی جامعه است. اگر قرار باشد جامعه از حداکثر تاب‌آوری خود بهره‌بردارد، باید بستر توسعه، یعنی محیط زیست، مورد احترام قرار گیرد. ما محیط زیست را نه برای خودش، بلکه به عنوان شرط لازم برای بهبود کیفیت زندگی انسان‌هایی که در این سرزمین زندگی می‌کنند، می‌خواهیم. انسان‌ها خود بخشی از این

دهیم. می‌گویند دو هکتار جنگل قطع می‌شود، اما نگران نباشید، چهار هکتار جنگل می‌کاریم. این مثل آن است که بگویند بچه‌ات را می‌گیریم و به جایش دو بچه دیگر به تو می‌دهیم! این منطق درست نیست. من با آن بچه خاطره و قصه دارم؛ اکوسیستم جنگلی فقط درخت نیست. به‌ویژه در مورد هیرکانی، ما با یک مفهوم سه‌بعدی روبه‌رو هستیم که در طول زمان و مکان شکل گرفته و میلیون‌ها سال طول کشیده تا به وجود آمده است. وقتی با قطع یکپارچه درختان برای برداشت چوب، جاده یا لوله، حیات این اکوسیستم را نابود می‌کنیم، کیفیت خاک، آب، هوا و همه آنچه هیرکانی را ساخته، از بین می‌رود. در یک گرم خاک هیرکانی، بیش از ۱۳۰ هزار باکتری وجود دارد. دستکاری این اکوسیستم، کل این تعادل را برهم می‌زند؛ تعادلی که بسیاری از جنبه‌هایش هنوز برای ما ناشناخته است.

**یعنی می‌گویید اکوسیستم تاریخی‌ای داریم که با بده‌بستان‌های ساده و ریاضی قابل جبران نیست و چیزی بزرگ از دست می‌دهیم که نمی‌توان آن را بازگرداند؟**

دقیقاً. مثل این است که بخواهید سنگ‌فرش خیابان را با بقایای تخت جمشید بسازید و بگویید این هم یک تکه سنگ است دیگر! اما ارزش تخت جمشید چیز دیگری است. هیرکانی هم همین‌طور. این جنگل، تنها رویشگاه جنگلی است که از عصر یخبندان سالم بیرون آمده و دیرینه‌ترین رویشگاه جنگلی جهان به شمار می‌رود.

**همیشه این فرض را داشته‌ایم که ایران در اقلیمی خشک قرار دارد. اگر به زمان مشروطه برگردیم و از**

تأکید می‌کند که حفظ محیط زیست، لازمه حیات اجتماعی رو به رشد مردم ایران است. یعنی اگر به دنبال پیشرفت اجتماعی هستید، باید به محیط زیست به شکلی شایسته توجه کنید.

**پس این باور که کشوری توسعه‌یافته‌تر، لزوماً شادتر یا از نظر اجتماعی در وضعیت بهتری است، از منظر محیط زیستی می‌تواند نقض شود؟ ممکن است در کشوری در حال توسعه، شاخص شادی بالاتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته‌ای مثل آمریکا یا چین داشته باشیم؟**

بله، دقیقاً. مثلاً آمریکا در HPI رتبه ۱۰۵ و روسیه رتبه ۱۱۵ را دارد. کشورهای با قدرت و GDP بالاتر از کاستاریکا، دومینیکن، گواتمالا یا بوتان هستند، اما مردمانشان شادتر نیستند. ژاپن، سوئیس و سوئد، که جزو کشورهای توسعه‌یافته‌اند، بالاترین نرخ خودکشی را دارند. پول به تنهایی شادی را تضمین نمی‌کند. شادی، کیفیتی است که از سروتونین به دست می‌آید، نه دوپامین. برای رسیدن به سروتونین و نه صرفاً لذت لحظه‌ای، به یک مفهوم سه‌بعدی نیاز داریم که از دل سرزمینی تاب‌آور بیرون می‌آید.

**ایران در این شاخص HPI چه جایگاهی دارد؟**

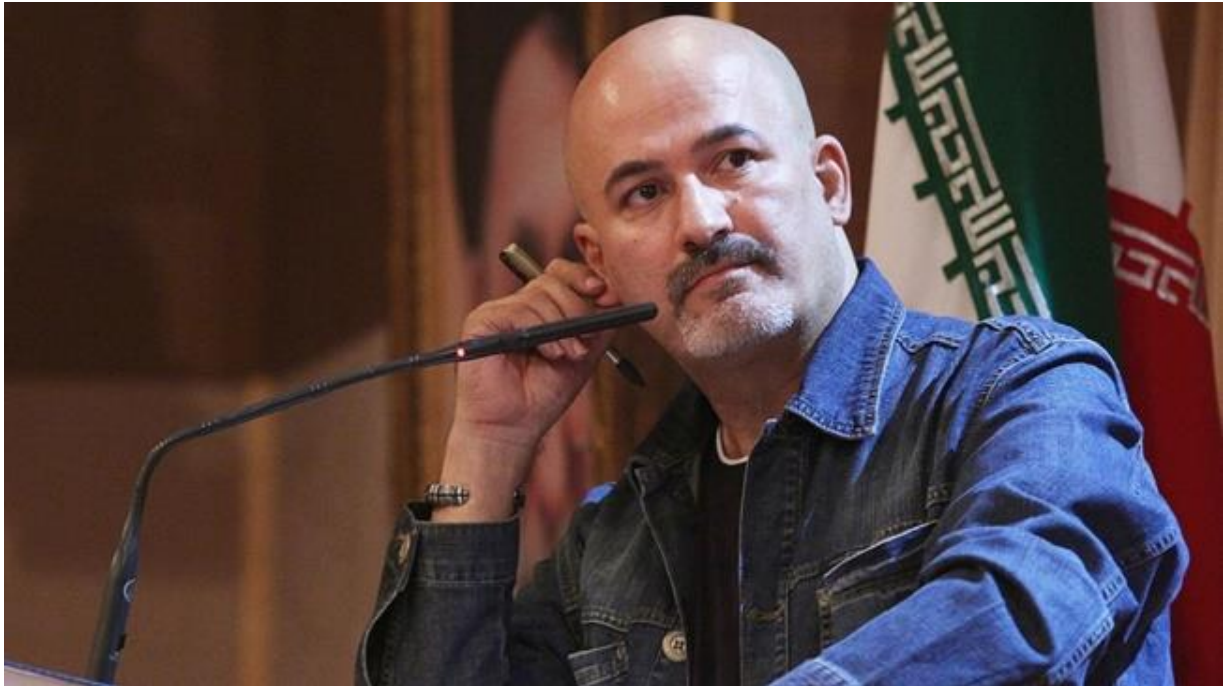
ایران در سال ۲۰۰۶ رتبه ۶۷ را داشت، اما به دلیل افت مؤلفه‌های محیط زیستی، اکنون به رتبه ۸۸ رسیده است. با این حال، هنوز جایگاه بهتری نسبت به آمریکا، روسیه یا قطر دارد.

**این مفهوم سه‌بعدی که گفتید چیست؟ آیا اساس آن همین تاب‌آوری سرزمینی است؟**

بله. مثلاً معروف است که می‌گویند می‌خواهیم جاده‌ای از دل جنگل هیرکانی بکشیم یا لوله‌ای عبور

آنجا به جلو بیاییم، چه روایتی از محیط زیست ایران وجود دارد؟ چه کارهایی باید انجام می‌شد تا وضعیت محیط زیست بهتر از امروز باشد؟ چه پیچ‌های تاریخی را در این زمینه از دست دادیم؟

یعنی هر ایرانی حدود ۱۰ هزار متر مکعب آب داشت که وضعیتی فوق‌العاده بود. الان این رقم به هزار متر مکعب رسیده و در ایران مرکزی (مثل حوضه آبخیز دریاچه نمک، تهران، البرز، اصفهان، مرکزی،



صد سال پیش، ایران ۲۰ میلیون هکتار جنگل داشت؛ در هیرکانی، ارسباران، زاگرس، توران و سواحل خلیج فارس و دریای عمان، از جمله جنگل‌های مانگرو. حالا ۱۲ میلیون هکتار جنگل داریم؛ یعنی در این صد سال، ۸ میلیون هکتار از دست داده‌ایم. این با فرض آن است که ما تاج پوشش ۵ درصد را جنگل حساب کنیم. یعنی اگر در یک هکتار فقط ۵ درصد درخت باشد، آن را جنگل می‌نامیم، در حالی که تعریف فائو ۱۵ درصد است. ما این معیار را ۵ درصد گذاشته‌ایم تا جلوی تخریب بیشتر را بگیریم. در واقع، فقط ۷ درصد خاک ایران جنگل است؛ حدود ۷ میلیون هکتار جنگل واقعی.

جمعیت ایران صد سال پیش ۱۵ میلیون نفر بود و حالا ۹۰ میلیون نفر است. منابع آب قابل استحصال هم صد سال پیش ۱۵۰ میلیارد متر مکعب بود؛

بخش‌هایی از قزوین، یزد و کرمان) سرانه آب به حدود ۴۰۰ متر مکعب کاهش یافته است. ما از مرز تنش آبی گذشته‌ایم و بحران به شدت افزایش یافته است. حتی اگر بهترین حکومت دنیا را هم داشتیم، این افزایش جمعیت چالش بزرگی بود که جبران‌ناپذیر است. حالا که به قول شما، نه تنها بهترین حکومت را نداشتیم، بلکه حکومتی داشتیم که اصلاً متوجه این مسائل نبود و اقتصادی آب‌محور تعریف کرد که در سرزمینی با کمبود آب، از تاراج آب برای تولید ثروت استفاده می‌کند. در طول این صد سال، شوک‌هایی هم به ایران وارد شده است. پس از جنگ جهانی دوم، وقتی ایران از شمال توسط قشون شوروی و از جنوب توسط بریتانیا اشغال شد، آنها با کمبود غذا برای نیروهایشان مواجه شدند. اسکندر فیروز در خاطراتش نوشته که



بودند. بعد از ۱۰ هزار سال پیش، یکجانشین و کشاورز شدند. این یکجانشینی به بشر فرصت داد تا به مسائل اساسی‌تری فکر کند. اولین کاهنان در دره حاصلخیز نیل پدید آمدند و ادیان، پس از کشف کشاورزی شکل گرفتند. اما در جنگ جهانی دوم، شوک بزرگی به طبیعت ایران وارد شد.

شوک دوم، بعد از پیروزی انقلاب اسلامی بود. مردم به مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی ریختند و گفتند اینها شکارگاه‌های سلطنتی شاه بودند و حالا حق ماست که از کله‌بز، قوچ و میش استفاده کنیم. یادم هست همکارم، هوشنگ ضیایی، نزد امام جمعه سمنان رفت و گفت جلوی کشتار جیبرها را بگیرید. او جمله تاریخی‌ای گفت: «حلال خدا را حرام نکنید.» گفتند این حق مردم است که گوشت حلال بخورند. طبیعت ایران در آن مقطع به شدت آسیب دید.

شوک سوم، بعد از جنگ هشت‌ساله بود. ناگهان تصمیم گرفتیم سازندگی کنیم. دستور داده شد هر جا ممکن است چاه بزنند و سد بسازند. مرگ تالاب‌ها، افزایش ناترازی آبخوان‌ها و فرونشست زمین از آن زمان شروع شد. صد سال پیش، ۲۵۰ میلیارد متر مکعب آب زیرزمینی داشتیم؛ ذخیره‌ای هزارساله. اما در ۳۰ سال پس از جنگ، ۱۵۱/۵ میلیارد متر مکعب آن را مصرف کردیم. ایرانیان ذخیره هزارساله‌شان را در ۳۰ سال از دست دادند. این در مقایسه با همه فجایع قبلی بی‌رقیب است. سازمان زمین‌شناسی مطالعه‌ای انجام داد و رسوب‌برداری نشان داد جایی که حالا دریاچه ارومیه خشک شده، دست‌کم در ۲۵ تا ۴۰ هزار سال گذشته خشک نبوده است. نسل امروز ایران، کاری با این سرزمین کرده که

فرمانده سپاه شوروی دستور داد هر جنبنده‌ای در منطقه را شکار کنند و در دیگ‌های بزرگ برای سربازان بپزند. شوکا، مرال، گوزن، کل، بز، قوچ و میش، هر علف‌خوار قابل خوردنی را گرفتند و کشتند. در جنوب هم سپاهیان بریتانیا همین کار را کردند. نتیجه چه شد؟ گونه‌های کلیدی ما مثل ببر هیرکانی، پلنگ، گرگ، کفتار و عقاب که از این علف‌خواران تغذیه می‌کردند، به شدت کاهش یافتند. ببر هیرکانی کاملاً نابود شد و شیر یال‌کوتاه ارزن در جنوب هم از بین رفت. بعد از اشغال، با تخریب زیستگاه‌ها و شکار بی‌رویه به دلیل ضعف حکومت مرکزی، این فاجعه رخ داد. برای پیدایش یک گونه در طبیعت، دو میلیون سال زمان لازم است. ما در صد سال اخیر، دست‌کم چهار میلیون سال عقب افتاده‌ایم.

حالا یوزپلنگ آسیایی را هم داریم از دست می‌دهیم. کمتر از ۲۰ قلاده باقی مانده که فقط سه تای آنها ماده‌اند؛ این یعنی دو میلیون سال دیگر ضرر. وضعیت خرس سیاه، سیاه‌خروس و میش‌مرغ هم بسیار نگران‌کننده است. گونه‌های گیاهی مثل شمشاد بوکسوسیل کانیوم هم در خطرند. اگر این گونه‌ها از دست بروند، مفهوم نسل‌های آینده بی‌معنا می‌شود. باید دو میلیون سال صبر کنیم تا چنین گونه‌هایی دوباره پدید آیند که عملاً غیرممکن است.

### پس مرگ یک گونه، رسماً مرگ یک تاریخ است؟

بله. ما از هخامنشیان حرف می‌زنیم که ۲۵۰۰ سال پیش بودند، اما اینجا از دو میلیون سال صحبت می‌کنیم. کشاورزی فقط ۱۰ هزار سال قدمت دارد. انسان‌ها تا ۲۰۰ هزار سال پیش غارنشین و شکارچی

در ۴۰ هزار سال گذشته بی‌سابقه است. ما به چند جایزه تمشک طلایی نیاز داریم؛ یکی کافی نیست! این روایت از ایران مدرن، چه پیش از انقلاب و چه پس از آن، تا حدی روشن است. اما کدام دوره بیشتر به مدرن‌سازی محیط زیست اهمیت داد یا تلاش کرد آن را شکل دهد؟

ما یک دوره استثنایی داشتیم؛ از دهه ۵۰ تا ۵۵، زمانی که اسکندر فیروز رئیس سازمان محیط زیست بود. او بنیان‌گذار این سازمان بود و به ایرانیان آموخت که حیوانات در طبیعت فقط شکار نیستند؛ کله‌بز، قوچ، میش، مرال و گوزن هویت دارند. به همین دلیل، به نگهبانان آنها به جای شکاربان محیط‌بان گفتند. او سازمان شکاربانی را به سازمان حفاظت محیط زیست تبدیل کرد. اولین کنوانسیون محیط زیستی جهان، کنوانسیون رامسر، به نام

ایران بود. روز جهانی محیط زیست (۵ ژوئن، مصادف با ۲۹ خرداد) هم به پیشنهاد اسکندر فیروز و چهار کشور دیگر تصویب شد. بسیاری نمی‌دانند که ریشه این نام‌گذاری به ایران برمی‌گردد.

در دهه ۵۰، ایران پیشگام جنبش‌های محیط زیستی بود. در اولین اجلاس جهانی زمین در استکهلم (۱۹۷۲)، ایران نایب‌رئیس بود. اسکندر فیروز سخنرانی فوق‌العاده‌ای با عنوان «بهره‌برداری عقلایی از سرزمین» ارائه داد و هشدار داد که اگر رفتار و سبک زندگی مردم تغییر نکند، به زودی چیزی برای از دست دادن نخواهیم داشت. این سخنرانی برایم شگفت‌انگیز بود. در زمانی که راشل کارسون را مسخره می‌کردند و آلدو لئوپولد منزوی بود، او نمادی توسعه پایدار شد. ۱۵ سال پیش از گرو هارلم



ایران ثبت شد. غرب امروز از ملاحظات محیط زیستی حرف می‌زند، اما اولین کنفرانس جهانی متعلق به

برونتلاند، که ایده توسعه پایدار به نامش ثبت شد، فیروز این را مطرح کرد. از او پرسیدم چطور به این

طبیعت ایران برایشان می‌گفت. فارغ‌التحصیل دانشگاه بیل بود، پنج زبان زنده دنیا را می‌دانست و برای زندانی‌ها کلاس زبان آلمانی، فرانسه و انگلیسی برگزار می‌کرد. یکی از شاگردانش بعدها مؤسسه زبان سفیر را تأسیس کرد. یک زندانی سابقه‌دار تعریف کرد که برای سرقت به خانه‌ای در نیاوران رفتند، اما وقتی عکس فیروز را کنار عکس صاحب‌خانه (خلعتبری، وزیر خارجه دوره شاه) دیدند، به احترام او نه تنها چیزی نبردند، بلکه خانه را جارو کردند و بیرون آمدند! بعد از هفت سال، آیت‌اللهی (شاید مرعشی نجفی) شفاعتش را کرد و آزاد شد.

همسرش، ایران اعلا (دختر حسین علاء، وزیر دربار)، در این هفت سال با وجود اصرار دخترانشان که در آمریکا بودند، ایران را ترک نکرد. مربا فروشی می‌کرد تا زندگی‌اش را تأمین کند. وقتی فیروز آزاد شد، باز هم نرفت. از او پرسیدم چرا نماندی؟ همه اموالت را مصادره کردند، تو را تحقیق کردند، در آمریکا فرصت خوبی داشتی. گفت: «من برای این ایران خیلی زحمت کشیده‌ام. شاید آنها ندانند، اما من که می‌دانم. دچار آلتزایمر نیستم.» او تنها ایرانی است که سه گونه گیاهی و جانوری به نامش ثبت شده. تا ۹۴ سالگی، جوانان برای دیدارش صف می‌کشیدند. آدم سعادتمند کسی نیست که کلکسیون ماشین داشته باشد، بلکه کسی است که تا لحظه آخر خریدار داشته باشد؛ نه پولش، خودش.

از نگاه داخلی یا خارجی، چه سازمان ملل، فائو، سازمان محیط زیست ایران یا دولت، اقتصاد محیط زیست در چه چیزی تعریف می‌شود؟ از دوره طلایی اسکندر فیروز تا سال ۱۴۰۳، چقدر از معضلات

ایده رسیدی؟ گفت: «این فرهنگ ماست؛ مثل پیرمردی که درخت گردو می‌کارد و می‌گوید دیگران کاشتند ما خوردیم، ما بکاریم دیگران بخورند.» مشکل ما این است که قدر این بزرگان را ندانستیم و این ایده را پیگیری نکردیم. توسعه پایدار به نام یک کشور اروپایی ثبت شد و ما آن را واژه‌ای وارداتی پنداشتیم. حتی اسمش را عوض کردیم و «الگوی ایرانی-اسلامی پیشرفت» گذاشتیم. فکر کردیم توسعه چیز خارجی است، در حالی که ایران و فرهنگ ما اولین بار آن را مطرح کرد. اسکندر فیروز اولین ایرانی بود که دبیرکلی IUCN (بزرگ‌ترین مرجع جهانی حیات وحش) به او پیشنهاد شد. سال ۱۳۵۵، به دلیل اختلاف با شاهپور عبدالرضا بر سر مدیریت پارک ملی گلستان استعفا داد. پیشنهاد IUCN را هم نپذیرفت و گفت نمی‌خواهم ایران را ترک کنم.

او از خاندان فرمانفرمایان و نواده عباس میرزا قاجار بود. زمین‌های باغ گیاه‌شناسی ملی ایران (۱۵۰ هکتار، بزرگ‌ترین باغ اکولوژی جهان) را او واگذار کرد. در آستانه انقلاب به او گفتند ایران را ترک کن، چون معاون هویدا بودی و ممکن است دستگیرت کنند. گفت: «من کاری نکردم، فقط به این مملکت خدمت کرده‌ام.» نرفت. در فروردین ۱۳۵۸ دستگیرش کردند و حکم اعدام گرفت. کارکنان سازمان نامه‌ای به رئیس ستاد انقلاب نوشتند که او به ما بدی نکرده است. تصور چنین نامه‌ای امروز مثل خواب و خیال است، اما او آن قدر محبوب بود که این نامه تخفیف مجازاتش را به حبس ابد تبدیل کرد.

در زندان قزل‌قلعه آبدارچی بود و تحقیقش می‌کردند. اما بعد از دادن چای به زندانی‌ها، از

## مدیریت کشور به بی‌توجهی به بعد اقتصادی محیط زیست برمی‌گردد؟ سیاست‌گذاری‌ها و اقتصاد سیاسی چه تأثیری بر محیط زیست داشته است؟

در مراسم معارفه خانم معصومه ابتکار در دولت یازدهم حضور داشتم. آقای نهاوندیان از طرف رئیس‌جمهور آمد و گفت: «خبر خوب این است که ما دولتی کاملاً محیط‌زیستی داریم. محیط‌زیست برای ما یک محور توسعه است و به اندازه اقتصاد اهمیت دارد.» همان لحظه فهمیدم او محیط‌زیست را درک نکرده است. محیط‌زیست محور توسعه نیست، بلکه بستر توسعه است. باید وجود داشته باشد تا محورهای توسعه بتوانند رشد کنند. مثال بارز آن خوزستان است؛ ثروتمندترین استان ایران. مخازن عظیم نفت و گاز، سرمایه‌گذاری صدساله، حاصلخیزترین خاک، بزرگ‌ترین تولیدکننده کشاورزی، یک سوم منابع آب سطحی کشور (کارون، دز، مارون، زهره، بهم‌شیر) و منطقه آزاد تجاری اروند، همه در خوزستان است. این سرمایه بی‌نظیر می‌توانست قدرتی مثل کالیفرنیا داشته باشد، اما ما آن را به مهاجرپرست‌ترین استان تبدیل کردیم. معجزه‌ای معکوس رخ داد. میلتون فریدمن می‌گوید: «اگر مدیریت شن‌های بیابان را به سیستمی ناکارآمد بدهید، در کمتر از پنج سال با کمبود شن مواجه می‌شوید.» فکر می‌کردم اغراق می‌کند، اما خوزستان و گیلان نشان می‌دهند که این ممکن است. ما در خوزستان، ملاحظات محیط‌زیستی را فدای ملاحظات اقتصادی کردیم. چرا مردم از خوزستان فرار می‌کنند؟ آخرین سرشماری نشان می‌دهد نرخ رشد جمعیت در خوزستان ۰٫۷ درصد و نرخ زاد و ولد ۴٫۸ است؛ یکی

از بالاترین‌ها. اما معلمان و کارگران ماهر در حال مهاجرت‌اند. چرا؟ چون نه آب برای خوردن هست، نه هوا برای نفس کشیدن. این همان بستر توسعه است که از بین رفته. نمی‌شود گفت پول درمی‌آریم و با آن مشکل را حل می‌کنیم؛ پول را که نمی‌شود خورد! ما در پای اقتصاد، محیط‌زیست را قربانی کرده‌ایم. هیچ عاقلی این کار را نمی‌کند. مثل این است که بگویید سردتان است، پول جمع کنید و آتیش روشن کنید. وقتی آب کم می‌آید، از جای دیگر آب می‌آریم؛ مثل انتقال آب از زاب به دریاچه ارومیه یا از جای دیگر به زاینده‌رود. این حماقت است. باید پرسید چرا آب کم آمده؟ حوضه آبخیز دریاچه ارومیه دو و نیم برابر متوسط کشور آب دارد. کمبود آب آنجا یعنی مدیریت اشتباه است.

در حوضه زاینده‌رود، با وجود نقش جهان، چهل‌ستون، سی‌وسه‌پل، پل خواجه و منارجنبان که هر کدام می‌توانند ثروت تولید کنند، آن را به کلکسیونری از صنایع آب‌بر، انرژی‌بر و آلاینده تبدیل کردیم. بعد می‌گوییم آب بیاوریم تا فولاد و ذوب‌آهن را گسترش دهیم، برنج در لنجان بکاریم، پیاز در دورچه و زراعت چوب در ورزنه. این خیلی احمقانه است. از بالا که نگاه کنی، به ما می‌خندند. برخی می‌گویند این پروژه نابودی کشور است، اما من که با عالی‌ترین مقامات کشور (خاتمی، خامنه‌ای، روحانی) صحبت کرده‌ام و در مرکز بررسی‌های استراتژیک بودم، حسم این نیست که آنها دشمن ایران بودند. آنها به شدت نادان بودند و فهم بوم‌شناختی نداشتند. دوست نادان، خسارتش از دشمن دانا بیشتر است.



محیط زیست تمام شده و هر کاری می‌خواهید بکنید.

این یعنی سازمان نمی‌تواند جلوی توسعه ناکارآمد را بگیرد. مدیرانش هم سلحشور نیستند و بیشتر نگران میزهایشان‌اند. در دولت سیزدهم، به آقای سلاجقه (هم‌کلاسی‌ام در دانشگاه تهران) گفتیم آب‌گیری سد چم شیر فاجعه‌بار است. او نامه‌ای بلند به رئیس جمهور وقت نوشت و خواستار تعویق یک‌ساله شد. اما رئیس جمهور اصرار به انجام کار داشت. آقای هم سلاجقه رفت و لبخند. در دولت هفتم و هشتم هم خانم ابتکار به وزیر نیرو وقت هشدار داد که سدهای دریاچه ارومیه آن را خشک می‌کند، اما توجه نکردند. خانم ابتکار نه استعفا داد، نه با مردم صحبت کرد. در دولت نهم و دهم، آقای محمدی‌زاده به وزیر نیرو دولت دهم گفت سد گتوند را آب‌گیری نکنید، چون فاجعه‌ساز است. وزیر بی‌توجهی کرد و رییس جمهور آب‌گیری کرد. آقای محمدی‌زاده نرفت، اما استعفا هم نداد و تا آخر ماند. روسای سازمان بیشتر به میز و رفقاییشان اهمیت می‌دهند تا محیط زیست.

الان در اصفهان، سرشاخه رودخانه ماربر (از شاخه‌های کارون) را تغییر مسیر داده‌اند تا آب از استان خارج نشود. اداره کل محیط زیست اصفهان و سازمان سکوت کرده‌اند. همین کار را با چشمه لنگان و خدنگستان (سرشاخه‌های دز) کردند و آنها را خشک کردند. اما این برای اصفهان نفعی نداشت؛ آلوده‌تر و خشک‌تر شد. به ازای هر لیتر آب ورودی، شش لیتر بارگذاری می‌شود. اصفهان باید کسب‌وکار سبز داشته باشد و از جذابیت‌های تاریخی و فرهنگی‌اش پول در بیاورد، نه از فولاد مبارکه،



مثلاً در خوزستان برنج‌کاری می‌کنند، یا پروژه انتقال آب خزر به سمنان، سد گتوند و پلی که در دریاچه ارومیه ساختند و شاید یکی از دلایل خشک شدنش باشد. این ایده‌ها چطور شکل می‌گیرند؟ چرا محیط زیستی‌ها صدایشان شنیده نمی‌شود یا قدرت جلوگیری ندارند؟ آیا سازمان محیط زیست مشکل دارد یا نهادهای امنیتی مانع می‌شوند؟

سازمان محیط زیست در ایران، از اختیارات کافی برخوردار نیست و استقلال لازم را ندارد. اگر بخواهد مقاومت کند، رئیسش را برکنار می‌کنند. یک بار در تاریخ، سازمان به شورای نگهبان نامه نوشت که طرحی در مجلس، تخریب غیرقابل جبران محیط زیست را به دنبال دارد. شورای نگهبان به استناد اصل ۵۰ قانون اساسی، طرح را برگرداند و گفت چون سازمان مرجع تشخیص است، باید اصلاح شود. این نشان می‌دهد سازمان چه قدرتی می‌تواند داشته باشد. اما در دولت یازدهم، معاون محیط طبیعی که این نامه را نوشت، برکنار شد. خانم ابتکار هم به خاطر مخالفت با طرح انتقال آب خزر به سمنان و انتقال آب از کارون و دز به اصفهان و یزد، برکنار شد؛ نه به خاطر عملکرد ضعیف، بلکه به خاطر عملکرد قابل دفاعش. در دولت دوازدهم، به استانداران گفتند دیگر سخت‌گیری‌های سازمان

ذوب آهن یا پلی اکریل. حالا با آلودگی و خشک شدن زاینده رود، حتی بافت تاریخی اش هم در خطر است. فرونشست زمین و ترک‌ها به شهر رسیده و اصفهان هم مهاجر فرست شده است.

شما دولت‌های مختلفی را تجربه کرده‌اید. آیا فرق می‌کند چه کسی رئیس‌جمهور باشد؟ در انتخابات اخیر هم خیلی تبلیغ مشارکت کردید. این برای محیط زیست مهم است؟ همچنین از تجربه‌تان در مرکز بررسی‌های استراتژیک بگویید. آنجا شخصیت‌هایی مثل فاضلی، ناظمی و شما بودید که هم نخبگان و هم جامعه آنها را می‌پذیرند. کار در آن فضا چطور بود؟

بله، خیلی فرق می‌کند. تشکل‌های مردم‌نهاد محیط زیستی در دوره آقای خاتمی شکل گرفتند. توسعه سیاسی او باعث شد حدود ۸۰۰ NGO محیط زیستی ایجاد شود. این روحیه کنشگری مدیون هشت سال حضور خانم ابتکار با پشتوانه آقای خاتمی بود. قبل از او نمی‌دانستیم شورای نگهبان تا این حد می‌تواند غیردموکراتیک باشد. اولین تضادها در آن زمان شکل گرفت. اما قهر مردم از انتخابات شورای شهر، به ریاست جمهوری آقای احمدی‌نژاد منجر شد که کشور را صد سال عقب انداخت. قهر بعدی، آقای زاکانی را آورد که دوچرخه‌سواری را فانتزی می‌داند و می‌خواهد در ۳۰۰ پارک، ۳۰۰ مسجد بسازد. چرا باید این قدر هزینه بدهیم؟ قهر کردن، همان چیزی است که توتالیترها می‌خواهند. باید بجنگیم و نگذاریم اوضاع بدتر شود.

مقصود فراستخواه در «کنشگران مرزی» می‌گوید کنشگر مرزی، نخبه‌ای است که تلاش می‌کند

حکومت پیش از مرگ طبیعی به قتل نرسد؛ یعنی جلوی انقلاب را بگیرد. انقلاب‌ها افیون توسعه‌اند. هیچ انقلابی، حتی انقلاب کبیر فرانسه یا اکتبر روسیه، سودش بیشتر از ضررش نبوده. تغییر باید تدریجی باشد تا ماندگار شود. پهلوی مشکلات زیادی داشت، اما آدم‌های وطن پرست هم داشت. ما همه را با هم سوزانیدیم. الان هم همین‌طور است. انقلاب باز ما را به صفر برمی‌گرداند. برای همین تلاش کردیم آقای پزشکیان رئیس‌جمهور شود

تجربه‌تان در مرکز بررسی‌ها چطور بود؟

تجربه خیلی خوبی بود. گفت‌وگوها بدون سانسور بود. مثلاً آقای حسین فریدون (برادر رئیس‌جمهور) می‌آمد و ما او را به چالش می‌کشیدیم. وزرا باید پاسخگو بودند. ما به رئیس‌جمهور مشاوره می‌دادیم. درباره انتقال آب خزر به سمنان گفتیم این طرح خیانت به نسل آینده است. دی‌ماه ۱۳۹۶، آقای دکتر روحانی به آقای عیسی کلانتری گفت: «تو را رئیس کردیم که این طرح اجرا شود، چرا نشده؟» کلانتری گفت: «از خودی می‌خوریم.» منظورش من بودم که گفته بودم این طرح خیانت است. که رییس‌جمهور ناراحت شد. و مدارکم را پاک کردند. بعد آقای حسام‌الدین آشنا با تماس گرفت و گفت که مسئله را درست می‌کند اما گفتیم: «نمی‌خواهم درست کنی.» استعفا دادم، ۱۲ نفر دیگر هم استعفا دادند. آقای ظریف هم دوباره زنگ زد که برگردم، گفتیم: «تا وقتی مخالف شما نظر بدهم و حذف کنید، نمی‌آیم.» مقالاتم را هم از سامانه شمس پاک کردند.

شد. طبق این سند، هر بخشنامه‌ای که مخالف باشد باطل است. باید تا افق ۱۴۱۱، مصرف آب کشاورزی را ۳۰ میلیارد متر مکعب و ناترازی آب را ۴۵ میلیارد متر مکعب کم کنیم؛ یعنی سالانه ۷ میلیارد متر مکعب. نرخ فرسایش خاک هم باید از ۱۶ تن در هکتار به ۱۳ تن برسد.

قبلاً اگر این حرف‌ها را می‌زدیم، می‌گفتند عوامل نفوذی و امپریالیسم هستیم و می‌خواهیم کشور را وابسته کنیم. حالا می‌گوییم این همان چیزی است که رئیس‌جمهور شهید امضا کرده و دیگر نمی‌توانند اتهام بزنند. وظیفه ما، شما دانشجویان، اساتید، فعالان و رسانه‌هاست که یادشان بیندازیم چه سندی امضا کرده‌اند. یک هفته قبل از سانحه سقوط هلیکوپتر رییس‌جمهور، ایشان آقای خیام نکویی را مأمور گزارش سالانه این سند کرد، اما در این یک سال، هر جا از دستاوردهای دولت حرف زدند، یک بار از این سند نگفتند. به نظرم متوجه ارزش این سند نشدند. این مترقی‌ترین سند جمهوری اسلامی در ۴۵ سال گذشته است. آقای پزشکیان گفته برنامه جدیدی ندارد و همین‌ها را اجرا می‌کند. اگر اجرا شود، خوب است. باید بخواهیم اجرا شود.

این می‌تواند آینده ایران را تضمین کند. اگر از اقتصاد آب‌محور به اقتصاد غیرآب‌محور برویم، از انرژی خورشیدی، بادی، زمین‌گرایی و جزر و مدی استفاده کنیم، زیرساخت‌های گردشگری، توریسم سلامت و کسب‌وکارهای سبز را احیا کنیم، و از مزیت‌های سرزمینی برای دسترسی به آسیای میانه و افغانستان بهره ببریم، بدون فروش منابع، فقط از جذابیت‌های ایران ثروت تولید کنیم، آینده

از دوره آقای خاتمی تا امروز که دولت‌ها عوض شده‌اند، روسای سازمان محیط زیست تغییر کرده‌اند و اتفاقات زیادی افتاده است. حال محیط زیست ایران چطور است؟ چه تصویری از آینده آن دارید؟ برای تغییر سیاست‌گذاری و توجه واقعی به محیط زیست، چه باید بشود؟

حال محیط زیست ایران فاجعه است؛ خیلی خراب است. اما آینده را درخشان می‌بینم. چرا؟ چون حساسیت مردم به محیط زیست به شکلی امیدوارکننده در حال افزایش است. مثلاً شما در دانشکده اقتصاد از من دعوت کردید صحبت کنم. دیروز برای ملی-مذهبی‌ها سخنرانی داشتم؛ گفتند ۵۰ سال راه را اشتباه رفتیم و باید به محیط زیست فکر می‌کردیم. چند وقت پیش در حوزه علمیه آذربایجان شرقی درباره «نقش روحانیون در توسعه پایدار» حرف زدم. رئیس جلسه، یکی از آیت‌الله‌ها، آخر برنامه گفت: «بگذار این کله کچلت را ببوسم که ما را روشن کردی.» این قبلاً قابل تصور نبود. مردم دارند می‌فهمند.

ما ۱۵۰ کارشناس، شش سال روی سندی کار کردیم و به آقای دکتر روحانی گفتیم: «اگر با این روند پیش بروید، کارمان تمام است. باید از اقتصاد آب‌محور به اقتصاد آب‌گریز برویم.» او و مشاورش خواندند و گفتند: «نمی‌شود، اقتصاد می‌پاشد و در انتخابات ۱۴۰۰ مشکلاتی پیش می‌آید.» امضا نکردند. کوتاه نیامدیم و سند را برای دولت سیزدهم بردیم. وزیر جهاد کشاورزی (ساداتی‌نژاد) و وزیر نیرو (محرابی‌ان) مخالف بودند، اما رئیس‌جمهور گفت: «تند و انقلابی بدهید، امضا کنم.» تیرماه ۱۴۰۲ در ساختمان مشروطه، سند ملی امنیت غذایی ابلاغ

درخشان است. امارات با ۸۰ هزار کیلومتر مربع وسعت، بدون پل خواجه، منارجنبان یا چهلستون، فقط با شن و ماسه، سال ۲۰۲۳ از تجارت غیرنفتی ۹۵۳ میلیارد دلار درآمد داشت. این برای ما خبر خوبی است. اگر آنها با درایت از شن ثروت ساختند، ما با این تنوع و سرمایه انسانی، با اندکی خردمندی چه می‌توانیم بکنیم؟

اگر کسی باشد که فقط اجازه دهد خردمندان کار کنند، حریم خصوصی‌شان را نقض نکند، بی‌طرف بماند و فقط امنیت و مرزها را حفظ کند، این کشور می‌ترکاند. با همه تخریب‌ها، در کمتر از ۱۰ سال می‌توانیم یکی از ثروتمندترین و مرفه‌ترین کشورهای دنیا شویم. فقط با انرژی خورشیدی، یک‌سوم خاک ایران اگر به سلول‌های فتوولتائیک مجهز شود، می‌تواند نیاز انرژی کل جهان را برای یک سال تأمین کند. می‌توانیم نه تنها مصرف مازوت را حذف کنیم، بلکه بزرگ‌ترین صادرکننده انرژی شویم؛ به افغانستان و عراق بدهیم، مشکلات زابل و مشهد را حل کنیم، امنیت را تأمین کنیم و ثروت بسازیم. دیگر نگران بمباران نیروگاه‌ها هم نباشیم. این فقدان خرد است که من به آن «کسوف خرد» می‌گویم. اگر این کسوف برطرف شود، ایران یکی از برترین کشورهای جهان می‌شود.

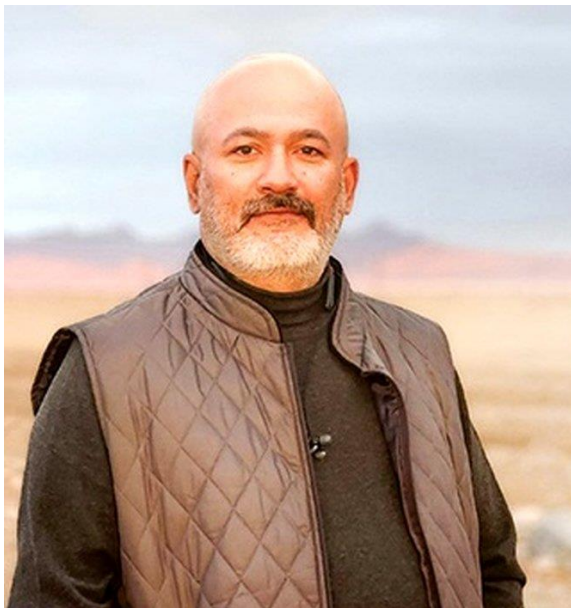
دوره هشت‌ساله آقای خاتمی را بهترین دوره می‌دانید. خانم انصاری که الان رئیس سازمان است در مقایسه با خانم ابتکار چطور است؟ می‌تواند تحول ایجاد کند؟

خانم انصاری از خانم ابتکار بهتر است؛ متخصص‌تر و باتجربه‌تر است. برای اولین بار، رئیس از دل سازمان انتخاب شده. اما موقعیتش خیلی بدتر از زمان

خانم ابتکار در دوره آقای خاتمی است. سازمان ضربه خورده، نیروها افسرده و بی‌انگیزه‌اند، وضعیت معیشتی فاجعه‌آمیز است و پولی نیست. در این شرایط، پرداختن به محیط زیست فانتزی به نظر می‌رسد. الان داریم آقای پزشک‌یان را راضی می‌کنیم به COP29 برود.

**سوالی نیست اگر تمایل دارید نکته‌ای اضافه کنید بفرمایید**

خیلی ممنون. گفت‌وگوی خوبی بود. از شما برای دعوت‌م تشکر می‌کنم. فقط یک نکته: برای مهمان‌هایتان بطری آب معدنی بیاورید، پارچ آب بیاورید!



از امیرعلی فاضلی و محمد مهدی قدیری به پاس هماهنگی و اجرای این مصاحبه صمیمانه قدردانی می‌کنیم.



خطا در آن جایی ندارد. مراقب حتی مجاز نیست از جایگاه سلطان غم نزول کند.

در ماجرای «یوزپلنگ‌هایی که با من دویده‌اند»، به دنیای موازی علیرضا شهرداری سفر می‌کنیم؛ تیمارگری که پیروز را پرورش داد. پیروز، گونه‌ای که با کمک پلیس فتا به مرکز آورده شده بود، آن یوزپلنگ نابالغ کمی بزرگ‌تر از توله‌های شیرخوار. که از یک‌روزگی از دست مراقب شیر خورده بود و مهر مادری ندیده بود. پیروز، حیوان خانگی مراقب نبود که مراقب پس از رفتنش، منقلب شود و حالش بد شود. او ده ماه با پیروز نه‌تنها زندگی کرده، که برای زنده ماندنش جنگیده بود. ده ماه، روز و شب، ستیزی دائمی، جنگی واقعی با فشارهای پیرامونی، با شایعه‌های توخالی، با اخبار غیرواقعی! در بخشی از روایت، مراقب به دلیل فشارهای عصبی آن روزها، دست چپش آسیب بدی دیده بود، اما پیروز در او مانده بود و تمام نمی‌شد. مراقبت از پیروز شناخت می‌خواست، صداقت می‌خواست، تواضع، شجاعت، امید، اعتماد، صبر و استمرار می‌خواست.

در مرکز، در فصل‌های مختلف سال، حیوان‌های مختلفی پیدا می‌شد؛ به خصوص در فصل بهار که زمان زادآوری و جوجه‌آوری است. این مرکز، استاندارد و تخصصی نبود و خیلی سال پیش با بودجه‌ی کم سازمان محیط‌زیست تأسیس شده بود. اما مراقبان سعی می‌کردند جایگاه حیوانات را ارتقا دهند و برای آن‌ها فرهنگ‌سازی کنند، حتی تلاش کردند موضوع حیوانات را رسانه‌ای کنند و کم‌کم آن را تبدیل به یک موضوع مهم و مشهور



## تلخیص: مهسا کریمی

دانشجوی کارشناسی اقتصاد دانشگاه تهران



## کتاب ما ایوب نبودیم / فاطمه ستوده

### یوزپلنگانی که با من دویده‌اند

روایتی از علیرضا شهرداری

"انسان‌ها این حقیقت را فراموش کرده‌اند، اما تو نباید فراموشش کنی. تو تا زنده‌ای در قبال چیزی که اهلی کرده‌ای مسئولی. تو مسئول گلت هستی!"

مردم دوست دارند کسانی را پیدا کنند که بشود نقش‌های مقدس را به آن‌ها داد. دوست دارند کسی را بگذارند روی تاقچه، تا بشوند الگو و تمثال، و بعد هم به قلعه‌های دور دست نیافتنی تبعیدش کنند. خیالشان راحت می‌شود که یکی دیگر رنج نقش‌های متعالی و مقدس را به عهده گرفته و حالا خودشان می‌توانند بی‌واهمه این پایین بمانند و آدمی معمولی با ضعف‌ها و لغزش‌های معمولی باشند. سر نقش مراقب، همین بلا را می‌آورند. تمثال و شمایل از مراقبت می‌سازند که جایی برای بدجنسی‌های ساده‌ی بشری، فرار، خشم و خرده‌جنایت‌های روزمره‌ی تنیده با طبیعت انسانی نداشته باشد. مراقب می‌ماند و عذاب وجدان دائمی، چون بقیه خواسته‌اند او کامل باشد، چون تصویری آرمانی از او ساخته‌اند که سهل‌انگاری و

تبدیل کنند. جوری شده بود که هرکس هر حیوانی در شهر و روستا پیدا می‌کرد، می‌آورد و تحویل مرکز می‌داد. وقتی مراقبان توله‌های بی‌مادر را خودشان و در محیط‌های مصنوعی و ایزوله بزرگ می‌کردند، توله‌ها رفتار طبیعی خودشان را از دست می‌دادند. پس از همنشینی با آدم‌ها، دیگر نمی‌شد آن‌ها را به طبیعت بازگرداند؛ چون دیگر از انسان‌ها ترسی نداشتند و اگر به طبیعت بازمی‌گشتند، نمی‌توانستند شکار کنند. آن‌ها برای پیدا کردن آب و غذا به روستاها نزدیک می‌شدند، آن وقت مردم از آن‌ها می‌ترسیدند و آن‌ها را از بین می‌بردند. متأسفانه مرکز هم بودجه‌ای نداشت تا با راه و روشی اصولی و تخصصی گونه‌های بزرگ‌شده را به طبیعت بازگرداند.

در ماجرای پیدا شدن پیروز، مشخص شد که هنگامی که ایران (مادر پیروز) چهار ماه داشت، قاچاقچی‌ها او را از زیستگاه اصلی‌اش دزدیده بودند

و به آدم خودخواه مایه‌داری در تهران فروخته بودند؛ اما در هشت‌ماهگی‌اش ماجرا لو می‌رود و ایران به پارک پردیسان سپرده می‌شود. ایران تا دو سال و هشت ماه در پارک پردیسان می‌ماند، اما بعد که سایت تهران تعطیل می‌شود، یوزها را به پارک ملی توران می‌سپارند و برایشان جایگاهی می‌سازند و کوشکی و دلبر و ایران را هم به آنجا منتقل می‌کنند. پس از حدود دو سال، نر دیگری را از طبیعت صید می‌کنند که نامش فیروز بود. فیروز یکی از یوزپلنگ‌های نرو قوی منطقه‌ی توران بود که بارها فعالان و کارشناسان محیط‌زیست از او عکس گرفته بودند. دو سال بعد، فیروز با ایران جفت‌گیری می‌کند و سه توله به دنیا می‌آورند که متأسفانه دو توله یوز آن‌ها از بین می‌روند، اما توله‌ی سوم را به مراقب می‌سپارند. توله‌ای که بعد از چهل و پنج روز، مراقب نامش را پیروز گذاشت و پس از ده ماه از دنیا رفت. و از او تنها حسرتی برای ما و علیرضا به جا ماند.



## کتاب ما ایوب نبودیم / فاطمه ستوده

### ارثیه‌ی مراقبت

روایتی از کیان یزدانپور

جنگل‌هایی که اکنون در برابر طمع انسان‌ها رنگ باخته‌اند و قوت غالب زاگرسنشینان، به دلیل فقر و جایگزینی درختان انگور و انجیر بهجای بلوط‌ها، عامدانه تبدیل به خاکستر شده است.

مراقب از سال ۱۳۹۰ در راستای تأمین ذهن جستجوگر خود درباره بلوط‌ها، به انجمن‌های محیط زیست پیوست تا با انسان‌هایی مثل خود بع مهم‌ترین دغدغه زندگی‌شان بپردازند، یعنی مراقبت از جنگل‌های بلوط بپردازد. او تلاش می‌کند تا رنج و زندگی را درک کند و سعی می‌کند اخبار تلخ به فضای مراقبت راه نیابد. گزارش‌های تلخ بیرون را در قالب قصه‌های دیگر تعریف می‌کند تا جهان کوچک مراقبت ترک برندارد. در این سفر، مراقب با سختی‌های زیادی دست و پنجه نرم می‌کند. در بخشی از روایت، مراقب در فصل‌هایی از سال، در هوای ۵۰ درجه‌ای تابستان به دل شعله‌ها می‌رود. هر شب گوشه‌ای از جنگل‌های بلوط می‌سوزد؛ گاهی یازده شبانه روز آتش زبانه می‌کشد، گاهی چندین آتشسوزی در محدوده ششصد هزار هکتاری جنگل‌های نورآباد ممسنی اتفاق می‌افتد. مراقب گاهی بدون توجه به امضای تعهداتش به دل آتش می‌رود و در این میان، تلف شدن انسان‌هایی را به دلیل عدم برخورداری از تجهیزات مناسب می‌بیند. فصل آتشسوزی که تمام می‌شود، تازه فصل قاچاق چوب آغاز می‌شود. مراقب‌ها با ماشین‌های شخصی، پهبادها و دوربین‌هایی که از جیب خودشان خریداری کرده‌اند، به کمک سازمان منابع طبیعی می‌روند و به درگیری با مردمانی می‌پردازند که برای تهیه زغال به دل جنگل‌ها حمله کرده‌اند. در

من عاشقانه بلوط را می‌پرستم و نمی‌خواهم خدا کورم کند!

گاهی مسائل چنان بغرنج می‌شوند که صدای زبان هم درمی‌آید و متن با کلمه به کلمه‌ی خود ملال را فریاد می‌زند تا فضاحت موقعیت را بیان کند. ماجرای ارثیه مراقبت هم همین است؛ هنگامی که به دنیای موازی مراقب جنگل‌های بلوط نزول اجلال می‌کنیم، با عینک او مشاهده می‌کنیم که مراقب چگونه مترجم دردهایش است تا رنج و زندگی را به یکدیگر ترجمه کند و در این میانه بالغ شود. مراقب هزار روی تاریک و روشن دارد که قرار است قدمی به سوی پذیرش تکتیر و تنوع این موقعیت انسانی گذارد.

در ماجرای ارثیه مراقبت، به دنیای موازی کیان یزدانپور سفر می‌کنیم؛ دنیایی در میان خاطرات سرسبز کودکی‌اش در جنگل‌های بلوط. همان جنگل‌هایی که گونه‌هایش روی بارش منطقه‌ای و محیط زیست اطراف تأثیر می‌گذارند، گون و پرندگان‌ش روی زندگی‌مان تأثیر می‌گذارند. همان جنگل‌های بلوطی که بیش از چهل و پنج درصد آب آشامیدنی کشور ایران را تأمین می‌کنند، بالای هشتاد درصد ریزگردها را خنثی می‌کنند، به تثبیت خاک کمک می‌کنند و باعث ایجاد بارندگی در کشور می‌شوند. امروز با جنگل دیگری روبه‌رو شده است؛



می‌فهمد. درک، غنیمت مراقب است؛ یادگاری که همراه دردهای عضلانی و خاطره‌های تلخ و شیرین، همراه مراقب می‌ماند. مراقب یاد می‌گیرد که صبورانه کارها را پیش ببرد.

او گنج‌های خود را دارد و به هر زحمتی که بوده، از تنگناهای زندگی و مراقبت جان به در می‌برد. ولی سخت جانی او چیزی از مسئولیت نهادهای اجتماعی برای حمایت از مراقبان کم نمی‌کند.

تلاش مراقبان برای دوام آوردن و یافتن دلخوشی‌های کوچک، چیزی از ابهت و اهمیت این سوال کم نمی‌کند که: "این روزها چه کسی مراقب مراقبهاست؟"

بخش دیگری از روایت، مراقب باید به مراقبت از پدر و مادرش بپردازد که به دلیل بیماری به تحلیل می‌رفتند. حتی ماجرای ارثیه مراقبت برآناتومی خود مراقب هم اثر گذاشته بود: او بخشی از بینایی‌اش را از دست داده بود، رباط صلیبی پایش پاره شده بود و کمرش هم آسیب دیده بود.

اما در این میان، مراقب میانجی دو جهان است: جهان مردمان رنج‌دیده و جهان عافیت نشینان فراموشکار. مراقب تلاش می‌کند تا زندگی جنگل را به یاد ساکنان جنگل بیندازد، تیم‌های اطفای حریق را آموزش می‌دهد، به شغل گردشگری خود در راستای آگاه ساختن مردم برای مراقبت از جنگل‌های بلوط می‌پردازد و آسیب پذیری ساکنان جنگل را به یاد بیرونی‌ها می‌آورد. مراقب ترس این و زخم آن را





مشارکت تمام ذینفعان است تا اقتصادی دیجیتال و دایره‌ای‌تر ایجاد شود و در عین حال ردپای زیست‌محیطی ناشی از دیجیتالی‌شدن کاهش یابد و نتایج توسعه‌ای فراگیر تحقق یابد.

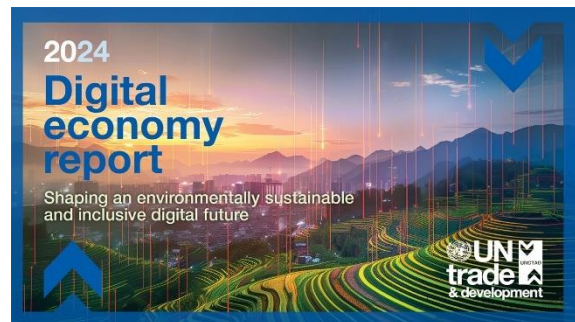
درک رابطه بین دیجیتالی‌شدن و پایداری محیط‌زیست، اهمیتی روزافزون یافته است؛ چرا که اثرات زیست‌محیطی در سرتاسر چرخه عمر دیجیتالی‌شدن پدیدار می‌شوند. این اثرات مستقیم، ناشی از دستگاه‌های دیجیتال و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) هستند و در مراحل تولید (شامل استخراج و فرآوری مواد خام، ساخت، و توزیع)، استفاده، و پایان عمر رخ می‌دهند. آلودگی ناشی از پسماند، انتشار گازهای گلخانه‌ای، و موارد مشابه، اثرات مستقیم شکل می‌دهند. افزون بر این، اثرات غیرمستقیم محیط‌زیستی نیز از کاربرد فناوری‌ها و خدمات دیجیتال در بخش‌های گوناگون اقتصادی ناشی می‌شوند.

با توجه به پیشرفت شتابان دیجیتالی‌شدن، ردپای محیط‌زیستی ناشی از آن نیز به‌طور فزاینده‌ای در حال گسترش است. در مدل تولید خطی حاکم بر اقتصاد دیجیتال کنونی - مبتنی بر چرخه استخراج-ساخت-مصرف-دفع-تقاضا برای مواد خام، آب، و انرژی افزایش یافته، انتشار گازهای گلخانه‌ای تشدید شده، و حجم پسماند در مرحله پایان عمر نیز بیشتر می‌شود.

این گزارش بر ضرورت ایجاد پایگاه داده‌ای قوی‌تر و جامع‌تر برای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ناشی از دیجیتالی‌شدن تأکید دارد. فقدان داده‌های به‌روز، قابل مقایسه و در دسترس، و همچنین کمبود

## ترجمه و تلخیص گزارش

Digital Economy Report  
2024



### فصل اول

#### ترجمه و تلخیص: محمدرضا امیریان

ایجاد یک آینده دیجیتالی پایدار و فراگیر از نظر زیست‌محیطی، نیاز مبرم به استراتژی‌های پایدار در طول چرخه حیات دیجیتالی‌شدن را نشان می‌دهد. از استخراج مواد خام و استفاده از فناوری‌های دیجیتال گرفته تا تولید زباله، این گزارش به بررسی ماهیت و مقیاس ردپای زیست‌محیطی این بخش می‌پردازد که تاکنون عمدتاً نادیده گرفته شده است. آنچه که به وضوح مشهود است این است که کشورهای در حال توسعه به طرز نامتناسبی از اثرات منفی زیست‌محیطی دیجیتالی‌شدن آسیب می‌بینند و به دلیل وجود شکاف‌های دیجیتال، فرصت‌های توسعه اقتصادی را نیز از دست می‌دهند. دفتر کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل (UNCTAD) خواستار سیاست‌های جهانی با

استانداردهای گزارش‌دهی یکپارچه، از چالش‌های موجود است. مطالعات تحلیلی فعلی به منابع اطلاعاتی گوناگونی متکی هستند که به دلیل سرعت تحولات حوزه دیجیتال، به سرعت کهنه و بی‌اعتبار می‌شوند.

وعده تحقق "ناملموس‌سازی" از طریق دیجیتالی شدن هنوز محقق نشده است. پژوهش‌های موجود حاکی از آن است که مرحله تولید در فرآیند دیجیتالی‌سازی، بیشترین اثرات منفی و تجمعی را بر محیط زیست بر جای می‌گذارد. این امر به دلیل استخراج مواد معدنی و فلزات، حجم بالای انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثرات مرتبط با مصرف آب است. به عنوان مثال، در مورد گوشی‌های هوشمند، تقریباً ۸۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای به مرحله تولید آن‌ها مربوط می‌شود.

نگرانی‌های ژئوپلیتیکی نیز می‌تواند ردپای زیست‌محیطی ناشی از دیجیتالی شدن را تشدید کند. تأمین دسترسی امن به مواد معدنی حیاتی به یک اولویت استراتژیک، به ویژه برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه که تولیدکنندگان عمده کالاهای مورد نیاز برای گذار به اقتصاد کم‌کربن و دیجیتال هستند، تبدیل شده است. با این حال، تلاش‌های برخی کشورها برای تضمین منابع معدنی و فلزی، ممکن است ناخواسته به احتکار دامن زده و منجر به ایجاد ظرفیت مازاد در واحدهای تولیدی شود. این وضعیت می‌تواند به نوبه خود، فرآیندهای تولیدی کم‌بازده‌تر و ردپای زیست‌محیطی غیرضروری برای اقتصاد دیجیتال را به همراه داشته باشد.

تغییر در سیاست‌های صنعتی، بر اهمیت استراتژیک مواد معدنی حیاتی برای کشورهای دارای صنایع مرتبط با مواد معدنی در حال گذار (از جمله صنایع الکترونیک) تأکید دارد. تمرکز در برخی زنجیره‌های تأمین جهانی از رویکردهای "در لحظه مناسب" به رویکردهای "فقط در مورد" تغییر یافته است.

کشورهای در حال توسعه غنی از منابع باید از این فرصت بهره‌مند شوند. استفاده کارآمد از درآمدهای حاصل از مواد خام، تنوع بخشیدن به سایر بخش‌های زنجیره ارزش و سایر صنایع، و پاسخگویی به افزایش تقاضا برای مواد معدنی و فلزات مورد نیاز برای دیجیتالی شدن، می‌تواند به عنوان فرصتی برای توسعه پایدار مورد استفاده قرار گیرد.

از سوی دیگر، استفاده گسترده از فناوری‌های دیجیتال باعث افزایش مصرف انرژی و آب می‌شود و این روند با استفاده از فناوری‌های محاسباتی پرمصرف تشدید می‌گردد. همچنین، حجم زباله‌های مرتبط با دیجیتالی شدن با پیامدهای نامطلوب منطقه‌ای در حال گسترش است و به یک نگرانی رو به رشد زیست‌محیطی تبدیل شده است. به عنوان مثال، بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲، حجم زباله‌های صفحه‌نمایش‌ها و مانیتورها و همچنین تجهیزات کوچک فناوری اطلاعات و مخابرات در سطح جهان ۳۰ درصد افزایش یافت و از ۸.۱ میلیون تن به ۱۰.۵ میلیون تن رسید (این آمار شامل زباله‌های دستگاه‌های مختلف اینترنت اشیا، باتری‌ها و ماهواره‌های ارتباطی نمی‌شود).

بنابراین، جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های مرتبط با دیجیتالی شدن نیازمند توسعه و گسترش است. همچنین، تجارت الکترونیک باید از نظر

پایداری زیست‌محیطی تقویت کنند و اطمینان حاصل کنند که می‌توانند به طور مؤثر در اقتصاد دیجیتال جهانی مشارکت داشته باشند. همچنین، تحولات بین‌المللی مختلف، فرصت‌هایی را برای پیشرفت بیشتر فراهم می‌کنند.

در نهایت، حکمرانی جهانی مؤثرتر مورد نیاز است. در حال حاضر، هیچ چارچوب حکمرانی جهانی فراگیر برای تقویت تلاش‌های جمعی وجود ندارد. اقدام و تسهیل تبادل دانش بین کشورها، ایجاد اجماع، تنظیم استانداردهای جهانی، و تشویق گزارش‌دهی شفاف و نظارت بر پیشرفت در راستای اهداف مشترک در زمینه دیجیتال‌سازی و پایداری زیست‌محیطی ضروری است. یک رویکرد فراگیر و یکپارچه مورد نیاز است تا سیاست‌گذاران را قادر سازد تا سیاست‌های دیجیتال و زیست‌محیطی خود را در همه سطوح هماهنگ کنند.

## فصل دوم

ترجمه و تلخیص: احمد دمیرچی

توسعه پایدار، یک اصل کلیدی برای سازمان ملل متحد و جامعه جهانی است که در نشست‌های متوالی سازمان ملل به طور مشخص در دستورکار قرار گرفته است. توسعه پایدار به معنای پیشرفت اقتصادی و اجتماعی است که با حفظ حدود محیط زیستی و اجتناب از تأثیرات غیرقابل جبران بر محیط زیست و با برابری بین نسلی همسو باشد، یعنی اینکه توسعه امروز نباید فرصت‌های نسل‌های آینده را به خطر بیندازد.

زیست‌محیطی پایدارتر شود. تجارت الکترونیک فرآیندهای اقتصادی و الگوهای مصرف را متحول کرده و پیامدهای مثبت و منفی به همراه داشته است. با این حال، ارزیابی دقیق اثرات زیست‌محیطی تجارت الکترونیک به دلیل کمبود داده‌های جامع، با چالش‌هایی مواجه است. پایدارسازی تجارت الکترونیک مستلزم تأکید بیشتر بر مدل‌های کسب‌وکار چرخشی، تأمین منابع و تولید اخلاقی، لجستیک کارآمد در مصرف انرژی، اتخاذ راه‌حل‌های تحویل مبتنی بر انرژی‌های تجدیدپذیر و سازگار با محیط‌زیست، و همچنین استفاده از بسته‌بندی پایدار و ترویج مصرف مسئولانه است.

برای مواجهه با این چالش‌ها، به یک طرز فکر جدید در سیاست‌گذاری نیاز است. باید مدل‌ها، سیاست‌ها و استراتژی‌های جدیدی در کسب‌وکارها ایجاد شود که اثرات مثبت دیجیتال‌سازی بر پایداری را به حداکثر رسانده و اثرات منفی آن را به حداقل برسانند. دستیابی به یک اقتصاد دیجیتال فراگیر و پایدار از نظر زیست‌محیطی نیازمند حرکت به سمت اقتصاد چرخشی است، زیرا تغییر به سمت یک اقتصاد دیجیتال چرخشی‌تر، هم اقتصاد و هم محیط زیست را بهینه می‌کند.

بسیاری از کشورهای در حال توسعه در شرایط دشواری قرار دارند، زیرا از مزایای محدود دیجیتال‌سازی بهره‌مند می‌شوند و در عین حال از تأثیرات منفی زیست‌محیطی آن رنج می‌برند. بنابراین، اقدام قاطعانه و جسورانه در سطوح ملی و بین‌المللی ضروری است. کشورها باید توانمندی‌های خود را در زمینه دیجیتال‌سازی و

در این زمینه، سه موضوع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده اند: مصرف منابع طبیعی، تأثیرات تغییرات آب و هوایی (به ویژه ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی) و آلودگی. ناکامی در این سه حوزه، تمام جنبه‌های پایداری و سلامت آینده سیاره زمین را تهدید می‌کند.

اعلامیه ریو از اولین اجلاس زمین، از همه ذینفعان، دولت‌ها، کسب و کارها و جامعه مدنی، خواسته است که "حفاظت از محیط زیست باید بخش جدایی‌ناپذیری از فرایند توسعه باشد و نمیتوان آن را جدا از آن در نظر گرفت" (سازمان ملل متحد، ۱۹۹۳: اصل ۴) را به رسمیت بشناسند. در نتیجه، توسعه اقتصادی که از نظر زیست محیطی پایدار نیست، از نظر اقتصادی نیز پایدار نخواهد بود.

نسخه‌های اخیر گزارش اقتصاد دیجیتال به طور عمیق به پیامدهای رشد سریع تجارت الکترونیکی اقتصاد دیجیتال بر توسعه فراگیر و پایدار پرداخته‌اند. این گزارشها بر اهمیت فزاینده فناوری‌های دیجیتال جدید، پلتفرمی شدن و داده‌های دیجیتال متمرکز شده‌اند (کنفرانس تجارت و توسعه ملل متحد، ۲۰۱۹، ۲۰۲۱). این گزارشها سرعت بالای دیجیتالی شدن و تغییر مستمر ماهیت اقتصاد دیجیتال، همراه با افزایش شکاف دیجیتال و داده‌های و پیامدهای زیست محیطی مهم را برجسته کرده‌اند. و همچنین بر اهمیت پرکردن این شکافها و توسعه چارچوب‌های متعادل برای حاکمیت جهانی داده‌ها و پلتفرم‌های دیجیتال برای اطمینان از نتایج توسعه فراگیر و پایدار تأکید کرده‌اند.

تحول دیجیتال اقتصاد و جامعه جهانی، همزمان با نگرانی‌های فزاینده در مورد تخلیه مواد خام،

مصرف آب، کیفیت هوا، آلودگی و تولید زباله رخ میدهد که همه اینها به محدودیت‌های محیط زیستی، از جمله تغییرات آب و هوایی، مرتبط هستند. مدیریت تحول دیجیتال به شدت بر آینده بشریت و سلامت سیاره تأثیر خواهد گذاشت. این گزارش به هم پیوستگی دیجیتالی شدن سریع و نیاز فوری به ارتقای پایداری محیطی در برابر پس زمینه‌ای از نابرابری و آسیب پذیری‌های فزاینده مانند افزایش نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی، تخریب محیط زیست و تنش‌های ژئوپلیتیکی را بررسی میکند.

این گزارش راه‌های دستیابی به رفاه اقتصادی را که با حدود محیط زیستی و برابری بین نسلی سازگار است را بررسی میکند. این موضوع به موقع نیست و به عبارتی به شدت دیر هنگام است، زیرا مباحث سیاستی در مورد محیط زیست و دیجیتالی شدن در زمینه توسعه پایدار، برای مدت طولانی به طور جداگانه پیش میرفتند. کمی بعد از دومین اجلاس زمین در ریو دو ژانیرو در سال ۲۰۱۲، صحبت‌های مهمی مبنی بر اینکه اجلاس نتوانسته است رابطه بین فناوریهای اطلاعات و ارتباطات، اینترنت و پایداری را که همگی عناصر حیاتی سیاست توسعه پایدار هستند به رسمیت بشناسد، به گوش رسید (ساوتری و مک‌لین، ۲۰۱۲).

### تأثیر زیست محیطی دیجیتالی شدن: چالشی چند وجهی

اقتصاد دیجیتال در حال رشد که توسط فناوری‌هایی مانند گوشی‌های هوشمند، رایانش ابری و شبکه‌های اجتماعی هدایت میشود، فرصتها و چالش‌هایی را برای پایداری محیطی به ارمغان می‌آورد.



خطرات سالمتری را برای انسان و محیط زیست ایجاد کند .

انتشار کربن: مصرف انرژی مرتبط با فناوریهای دیجیتال به انتشار کربن کمک میکند. با وجود افزایش راندمان فناوریهای دیجیتال، استفاده گسترده از آنها منجر به افزایش قابل توجه انتشار کربن شده است.

مصرف آب: مراکز داده برای خنک سازی به مقادیر زیادی آب نیاز دارند. این مصرف آب میتواند منابع آب محلی را تخلیه کند و به طور بالقوه به کمبود آب منجر شود .

نیاز به دیجیتالی شدن پایدار: رویکردی جامع

برای مقابله با چالشهای زیست محیطی ناشی از دیجیتالی شدن، یک رویکرد جامع که شامل موارد زیر باشد، ضروری است :

راندمان انرژی: پیاده سازی شیوه های راندمان انرژی در مراکز داده، مانند استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر، بهینه سازی سیستم های سرمایش و بهبود راندمان سرور، امری ضروری است .

تولید پایدار: ترویج استفاده از مواد بازیافتی و فرآیندهای تولید پایدار در تولید دستگاههای الکترونیکی ضروری است.

مدیریت زباله های الکترونیکی: ایجاد سیستم های درست مدیریت زباله های الکترونیکی، از جمله برنامه های بازیافت، شیوه های دفع درست و ابتکارات برای کاهش تولید زباله های الکترونیکی، حیاتی هستند .

اقدامات سیاستی: دولتها و سیاستگذاران باید مقررات و سیاست هایی را برای ترویج راندمان انرژی،

آورد. رشد سریع مراکز داده که توسط رایانش ابری هدایت میشود، مصرف انبوهی از انرژی را به همراه دارد و به انتشار گازهای گلخانه ای کمک میکند. تولید دستگاه های الکترونیکی که توسط تقاضای سیری ناپذیر برای گوشیهای هوشمند و سایر دستگاههای دیجیتال هدایت میشود، نیازمند مواد خام زیادی است و به نگرانی های مربوط به تخلیه منابع و خسارات زیستمحیطی منجر میشود. حجم زیاد زباله های الکترونیکی تولید شده توسط این دستگاه ها، بار زیست محیطی را تشدید میکند .

تأثیر دیجیتالی شدن بر محیط زیست، درهم آمیختگی پیچیده ای از عوامل مختلفی است ، از جمله :

مصرف انرژی: رشد نمایی مراکز داده، که توسط رایانش ابری هدایت میشود، مصرف انرژی جهانی را به طور قابل توجهی افزایش داده است. این تاسیسات برای سرمایش و بهره برداری به مقادیر زیادی انرژی نیاز دارند و به انتشار گازهای گلخانه ای کمک می کنند .

تخلیه منابع: تولید دستگاه های الکترونیکی نیازمند طیف وسیعی از منابع، از جمله مواد معدنی کمیاب، فلزات گرانبها و سایر مواد خام است. استخراج و پردازش این مواد میتواند به تخریب محیط زیست، نابودی زیستگاهها و آلودگی منجر شود.

تولید زباله های الکترونیکی: فناوری های الکترونیکی به سرعت منسوخ میشوند و مقدار قابل توجهی زباله های الکترونیکی تولید میکنند . مدیریت نادرست زباله های الکترونیکی میتواند به آلودگی خاک و آب توسط مواد سمی منجر شود و

تشویق توسعه فناوری های پایدار و ایجاد شوق برای مدیریت درست زباله های الکترونیکی به اجرا بگذارند .

آگاهی عمومی: ارتقای آگاهی مصرف کنندگان در مورد تأثیر زیست محیطی انتخاب های دیجیتال آنها و تشویق الگوهای مصرف درست ضروری است .

همکاری بین المللی: همکاری بین کشورها برای مقابله با چالش های جهانی دیجیتالی شدن و پایداری محیطی ضروری است .

برطرف کردن شکافهای دیجیتال و ترویج توسعه فراگیر

برطرف کردن شکافهای دیجیتال ، به ویژه در کشورهای در حال توسعه ، برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار ضروری است. دسترسی محدود به فناوریهای دیجیتال، زیرساختها و مهارتها میتواند نابرابری های اجتماعی-اقتصادی را حفظ کند و توسعه را به تعویق بیندازد .

برطرف کردن شکافهای دیجیتال نیازمند :

سرمایه گذاری در زیرساخت ها : گسترش دسترسی به اینترنت پهن باند و سایر زیرساخت های دیجیتال برای اتصال جوامع محروم و ارائه فرصتهای سواد دیجیتال و مشارکت اقتصادی ضروری است .

ترویج مهارت های دیجیتال : برگزاری برنامه های آموزشی و ابتکارات آموزشی برای افزایش مهارت های دیجیتال و دانش در میان افراد، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، برای توانمند سازی آنها برای مشارکت در اقتصاد دیجیتال حیاتی است .

فعال سازی فناوری های دیجیتال فراگیر: طراحی و پیاده سازی فناوری های دیجیتال قابل دسترس و

فراگیر، با توجه به نیازهای اقشار متنوع ، از جمله افراد دارای معلولیت، میتواند به تضمین منفعت همه از انقلاب دیجیتال کمک کند.

نقش همکاری بین المللی

همکاری بین المللی برای مقابله با چالشهای جهانی دیجیتالی شدن و پایداری محیطی ضروری است .

تلاش های مشترک بین دولتها، کسب وکارها و سازمان های بین المللی برای توسعه موارد زیر حیاتی است :

استانداردها و مقررات جهانی : هماهنگ کردن سیاستها و مقررات برای تنظیم تأثیر زیست محیطی فناوریهای دیجیتال، ترویج حاکمیت مسئولانه داده ها و اطمینان از دسترسی عادلانه و برابر به منابع دیجیتال .

دانش و تخصص مشترک: به اشتراک گذاشتن بهترین شیوه ها، یافته های پژوهشی و تخصص فنی در زمینه هایی مانند راندمان انرژی، مدیریت زباله های الکترونیکی و ... .

حمایت مالی : ارائه کمک مالی به کشورهای در حال توسعه برای حمایت از تلاش های آنها در ساخت زیرساخت های دیجیتال، ترویج توسعه مهارت های دیجیتال و اجرای ابتکارات دیجیتالی شدن پایدار .

نتیجه گیری: آینده های از دیجیتالی شدن پایدار هدایت کردن رابطه پیچیده بین دیجیتالی شدن و پایداری محیطی، نیازمند تلاش جمعی است. شناسایی چالشهای بالقوه زیست محیطی و جستجوی فعال راه حل ها برای ایجاد آینده های دیجیتال پایدار ضروری است. با پذیرش دیجیتالی شدن ، ترویج نوآوری در فناوریهای پایدار و ترویج

این فصل تأکید می‌کند که برای دستیابی به پایداری زیست‌محیطی، نباید تنها بر یک شاخص زیست‌محیطی (مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای) تمرکز کرد. پایدارترین رویکرد، بهینه‌سازی مصرف انرژی و استفاده مسئولانه از منابع آب است.

با لحاظ سرعت بالای پیشرفت فناوری و دشواری‌های اندازه‌گیری مصرف انرژی، میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و مصرف آب، پیش‌بینی‌های بلندمدت درباره تأثیرات زیست‌محیطی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بیش از پنج سال آینده بسیار چالش‌برانگیز است. یکی از دلایل این عدم قطعیت، امکان بهبود بیشتر در بهره‌وری انرژی است. اگر روند فعلی بهبود بهره‌وری انرژی در محاسبات ادامه یابد، احتمالاً تا حدود سال ۲۰۴۰ به سقف بهره‌وری پردازنده‌ها خواهیم رسید.

پیش‌بینی می‌شود که مصرف انرژی مراکز داده به دلیل افزایش تقاضا برای برنامه‌های هوش مصنوعی با نیاز به محاسبات سنگین و همچنین گسترش جهانی دیجیتالیزه شدن، همچنان افزایش یابد. آژانس بین‌المللی انرژی (۲۰۲۴) تخمین زده است که در سال ۲۰۲۶، کل مصرف برق مراکز داده (از جمله ارزشهای دیجیتال) می‌تواند از ۴۶۰ تراوات‌ساعت در سال ۲۰۲۲ به بیش از ۱۰۰۰ تراوات‌ساعت افزایش یابد. این موضوع اهمیت استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر در مراکز داده را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش می‌دهد، هرچند که این استفاده نباید به قیمت محدود شدن دسترسی سایر بخش‌ها به انرژی‌های تجدیدپذیر تمام شود. همچنین باید توجه بیشتری

همکاری بین المللی، میتوانیم از قدرت تغییر دهنده فناوریهای دیجیتال در حالی که سیاره را برای نسل های کنونی و آینده حفظ میکنیم، بهره برداری کنیم . دیجیتالی شدن پایدار نیازمند رویکردی جامع است که اصول حفاظت از محیط زیست، عدالت اجتماعی و رفاه اقتصادی را در خود جای دهد. این امر مستلزم تلاش مشترک بین دولتها، کسب وکارها، جامعه مدنی و افراد ، است. با تداوم مردم در پذیرش دیجیتالی شدن، مسئولیت جمعی ما برای ایجاد آیندهای که در آن تکنولوژی و پایداری محیطی در کنار هم وجود داشته باشند، حیاتی است .

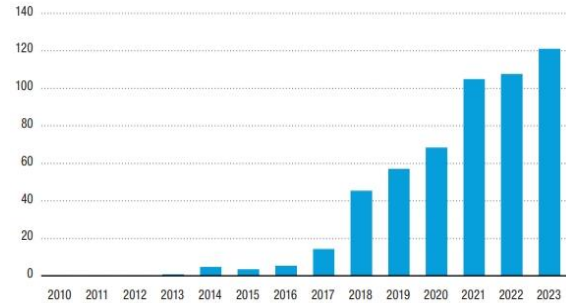
انقلاب دیجیتال فرصتی را برای پیشرفت بی سابقه به ارمغان می آورد، اما تمام پتانسیل آن تنها در صورتی میتواند محقق شود که با اصل توسعه پایدار هدایت شود. با بهره‌گیری از قدرت فناوریهای دیجیتال در حالی که سیاره را محافظت میکنیم، میتوانیم آینده ای را ایجاد کنیم که هم مرفه باشد و هم پایدار.

## فصل سوم

### ترجمه و تلخیص: علی حاجی الیاسی

این فصل به بررسی تأثیرات زیست‌محیطی مرحله استفاده از اقتصاد دیجیتال پرداخته و توجه ویژه‌ای به مراکز داده دارد؛ چرا که این مراکز در این مرحله تأثیرات قابل توجهی بر محیط زیست به جای می‌گذارند. با توجه به افزایش استفاده از فناوری‌های نوین و گسترش روزافزون دیجیتالیزه شدن، پیش‌بینی می‌شود که نقش این مراکز همچنان رو به گسترش باشد.

به کاهش انتشار گازها در زنجیره تأمین و افزایش قابلیت بازیافت تجهیزات مراکز داده معطوف گردد.



نمودار ۱. میزان مصرف انرژی سالانه تولید بیت کوین بر حسب مگاژول در بازه زمانی سال های ۲۰۱۰ - ۲۰۲۳ (برگرفته از مرکز راهکارهای اقتصادی کمبریج، ۲۰۲۴)

همچنین ضروری است که توجه بیشتری به کاهش تأثیر مراکز داده بر منابع محدود آب معطوف شود. برای دستیابی به توزیع جهانی پایدار مراکز داده از نظر زیست‌محیطی، اقدامات لازم برای بهبود مدیریت داده‌ها باید انجام گیرد. سیاست‌گذاران در سراسر جهان باید با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص کشور خود و نیازهای توسعه‌ای‌شان، هزینه‌ها و مزایای تصمیم‌گیری درباره موقعیت فیزیکی داده‌ها را به دقت ارزیابی کنند.

این امر نیازمند ایجاد یک چارچوب بین‌المللی قوی برای تنظیم جریان‌های فرامرزی داده‌ها است تا هم دسترسی به این داده‌ها تضمین شود و هم درآمدهای حاصل از آن‌ها به‌طور عادلانه توزیع گردد. این چارچوب باید انعطاف‌پذیر باشد تا کشورهای با سطوح مختلف آمادگی و توانمندی در استفاده از داده‌ها بتوانند با آزادی عمل کافی، راهبردهای توسعه خود در اقتصاد دیجیتال را طراحی و اجرا کنند. این تلاش‌ها می‌بایست با تقویت

ظرفیت پردازش داده در کشورهای در حال توسعه همراه گردد.

در حال حاضر، دستگاه‌های متصل به اینترنت بیشتر از مراکز داده انرژی مصرف می‌کنند. تعداد بالای این دستگاه‌ها و مصرف برق آن‌ها در حالت آماده‌به‌کار، به‌ویژه نگران‌کننده است. تعداد رو به افزایش دستگاه‌های هوشمند اینترنت اشیا، برای حفظ اتصال خود به طور مداوم انرژی مصرف می‌کنند. این روند نه تنها مصرف برق دستگاه‌ها را افزایش می‌دهد، بلکه فشار مضاعفی بر شبکه‌های انتقال و مراکز داده وارد می‌کند. سیاست‌های دولتی برای ترویج روش‌های بهینه، به همراه تلاش‌های صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود بهره‌وری انرژی، می‌تواند نقشی اساسی در کاهش رشد مصرف انرژی ایفا کند.

حتی با وجود بهبود در بهره‌وری، باید اطمینان حاصل شود که استفاده از خدمات دیجیتال پیشرفته‌تر و پرمصرف‌تر در آینده با توجه کافی به تأثیرات زیست‌محیطی همراه باشد. کاهش این تأثیرات نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و سرمایه‌گذاری قابل توجه در انرژی‌های تجدیدپذیر و زیرساخت‌های شبکه است. در مقیاس کوچک‌تر، کاربران نیز می‌توانند با تغییر رفتار آنلاین خود، تأثیرگذار باشند. اگرچه برخی از برآوردهای اولیه تأثیر مستقیم ارسال ایمیل یا پخش ویدئو را بزرگ‌نمایی کرده‌اند، اما هنوز هم اقداماتی مؤثر می‌توان انجام داد. به‌عنوان مثال، استفاده از دستگاه‌هایی با صفحه‌نمایش کوچک‌تر و نگهداری طولانی‌مدت‌تر از آن‌ها، روشی مؤثر برای کاهش مصرف انرژی در پخش ویدئو است. همچنین، شرکت‌ها و سازمان‌ها



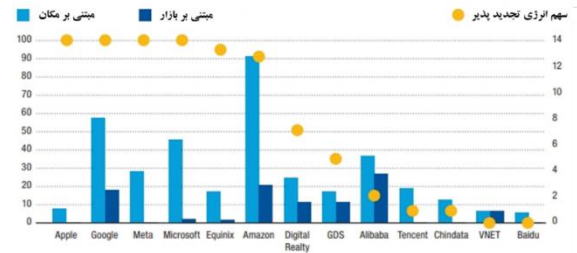
گازهای گلخانه‌ای، مصرف آب و آلودگی صوتی انجام شود.

با توجه به پیش‌بینی‌های افزایش مصرف انرژی و آب توسط مراکز داده و شبکه‌های انتقال داده، بسیار مهم است که انرژی مورد نیاز این تأسیسات به طور فزاینده‌ای از منابع کم‌کربن تأمین گردد. این مسئولیتی مشترک میان بخش‌های دولتی و خصوصی است. شرکت‌ها می‌توانند با راه‌اندازی مراکز داده در مناطقی که منابع کافی انرژی تجدیدپذیر و آب دارند و همچنین با بهبود مستمر کارایی در مصرف انرژی و آب، تأثیرات منفی را به حداقل برسانند. آنها همچنین باید اطلاعات مربوط به شاخص‌های زیست‌محیطی، از جمله میزان مصرف انرژی و تولید کربن در فرآیندهای هوش مصنوعی را به‌طور شفاف گزارش کنند.

دولت‌ها می‌توانند با تسریع تحقیق و توسعه در زمینه فناوری‌ها و سیستم‌های کارآمدتر نسل آینده، نقش پیشرو ایفا کنند. آنها می‌توانند از طریق قانون‌گذاری، به افزایش بهره‌وری انرژی مراکز داده و استفاده اجباری از انرژی‌های تجدیدپذیر برای کاهش ردپای کربن کمک کنند. قوانین باید ضمن توجه به ماهیت پویای بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، امنیت لازم را برای برنامه‌ریزی بلندمدت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی فراهم آورند؛ که این امر ممکن است نیازمند سیاست‌گذاری انعطاف‌پذیر باشد.

نهادهای تنظیم‌گر همچنین باید اطمینان حاصل کنند که ساختار بازار برق، سیگنال‌های قیمتی شفاف و کافی را برای مشارکت مراکز داده و سایر مصرف‌کنندگان بزرگ برق در برنامه‌های مدیریت

می‌توانند با تحلیل داده‌های استفاده نشده و راکد خود، اطلاعات ارزشمندی به دست آورند و همزمان به کارکنان خود آموزش دهند تا از ذخیره‌سازی بی‌رویه و غیرضروری داده‌ها پرهیز کنند.



نمودار ۲. درصد انرژی تجدیدپذیر از کل مصرف انرژی و معادل میزان دی‌اکسید کربن بر حسب مگاتن برای شرکت‌های مطرح در دنیا

برخی کشورها برای کاهش تأثیرات منفی زیست‌محیطی ناشی از مصرف محصولات و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات اقداماتی را آغاز کرده‌اند. با این حال، این اقدام‌ها در بسیاری از نقاط جهان هنوز در مراحل ابتدایی خود قرار دارند. به منظور ایجاد مبنای قابل اعتماد برای سیاست‌گذاری در زمینه استفاده از انرژی پایدار و مدیریت بهتر آب در مراکز داده، نیاز به داده‌های دقیق‌تر و پژوهش‌های بیشتری وجود دارد، به‌ویژه مطالعاتی که به چالش‌های خاص کشورهای در حال توسعه می‌پردازند.

در حال حاضر، اطلاعات دقیقی درباره الگوهای مصرف انرژی و آب در مراکز داده، شبکه‌ها و بخش‌های خاص (مانند مراکز داده کوچک‌تر و زنجیره‌های تأمین) در دسترس نیست. بنابراین، لازم است که نظارت و اندازه‌گیری منظم و دقیق‌تری بر روی مجموعه‌ای از شاخص‌ها از جمله میزان انتشار

مصرف ارائه کند. به عنوان مثال، ایجاد انعطاف در الزامات خدمات جانبی، مانند افزایش مهلت اطلاع‌رسانی و زمان پاسخ‌گویی، می‌تواند مشارکت اپراتورهای مراکز داده را در این برنامه‌ها تسهیل کند. به تازگی در کشورهای استرالیا، برزیل، کره جنوبی، سنگاپور، کالیفرنیا آمریکا و اتحادیه اروپا پیشرفت‌هایی در زمینه سیاست‌های مدیریت مصرف حاصل شده است.

در کشورهای در حال توسعه، دولت‌ها و شرکت‌های خدمات عمومی می‌توانند به توسعه مشترک زیرساخت‌های محلی برق و آب به همراه پروژه‌های مراکز داده و شبکه‌های تازه تأسیس توجه کنند تا دسترسی به برق و آب را در جوامع گسترش دهند و به این ترتیب زیرساخت‌های دیجیتال به عنوان مشتریان مهم و اصلی برق و آب عمل نمایند.

برای دستیابی به دیجیتالی‌سازی پایدار، بهبودهای بیشتر در کارایی مصرف انرژی و آب دستگاه‌های کاربر نهایی، شبکه‌های ارتباطی، مراکز داده و ارائه خدمات احتمالاً کافی نخواهد بود و به گام‌های دیگری برای کاهش اثرات زیست‌محیطی نیاز است. قوانین و مقررات برای ترویج اقتصاد چرخشی در مصرف منابع از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (Pohl و Hinterholzer، ۲۰۲۳). به عنوان مثال، در خصوص تأثیرات انرژی هوش مصنوعی از منظر پایداری، بررسی ریسک‌ها و مزایای استفاده از هوش مصنوعی اهمیت زیادی دارد. با توجه به محدودیت اطلاعات در مورد استفاده از منابع مرتبط با هوش مصنوعی، تنظیم‌کنندگان ممکن است در نظر داشته باشند که الزامات افشای زیست‌محیطی

خاصی را برای افزایش شفافیت در زنجیره تأمین هوش مصنوعی معرفی کنند (De Vries، ۲۰۲۳).

## فصل چهارم

ترجمه و تلخیص: امیرمحسن کریمی

این فصل به بررسی آخرین مرحله از چرخه حیات دیجیتالی‌سازی می‌پردازد. در این راستا، رویه‌های جهانی مدیریت ضایعات ناشی از دیجیتالی‌سازی را تشریح کرده و نشان می‌دهد که چگونه این ضایعات می‌توانند هم چالش‌ها و هم فرصت‌هایی را از منظر پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی به وجود آورند. شیوه‌های کنونی مدیریت پسماند، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، ناکارآمد و ناکافی هستند که این امر با نرخ پایین بازیافت و جابه‌جایی غیررسمی پسماندها تشدید می‌شود. توجه به این وضعیت و رفع نواقص آن، برای مقابله با اثرات زیست‌محیطی و بهداشتی ناشی از دفع نامناسب تجهیزات دیجیتال ضروری است.

این فصل بر ضرورت حرکت به سوی یک اقتصاد دیجیتال چرخشی کامل‌تر تأکید می‌کند؛ اقتصادی که امکان افزایش طول عمر دستگاه‌ها و بازیافت کارآمدتر آن‌ها را فراهم آورده و از حجم ضایعات بکاهد. این رویکرد نه تنها به کاهش فشار بر منابع مواد خام کمک می‌کند، بلکه فرصت‌های اقتصادی جدیدی را نیز ایجاد می‌نماید. تحقق این هدف، مستلزم توسعه‌ی تلاش‌های هماهنگ جهانی و تدوین سیاست‌های کارآمد به منظور مدیریت و بازیافت بهینه ضایعات در سراسر چرخه حیات دیجیتالی‌سازی است.

بخش اول: مقدمه

این بخش بر مرحله پایانی چرخه حیات دیجیتالی‌سازی، یعنی زمانی که کاربران دیگر تمایلی به استفاده از دستگاه‌ها و زیرساخت‌های ICT ندارند یا قادر به استفاده از آن‌ها نیستند، متمرکز است. از منظر پایداری محیط زیست، کاهش فوری تولید ضایعات دیجیتال و اطمینان از بازیافت صحیح این دستگاه‌ها در پایان عمر، به منظور بازیابی منابع ارزشمند آن‌ها، از اهمیت بالایی برخوردار است.

ویژگی‌های ضایعات دیجیتال: ضایعات دیجیتال، ترکیبی از مواد خطرناک و قطعات و مواد ارزشمند هستند که مدیریت صحیح آن‌ها به حفظ محیط زیست کمک می‌کند. عدم مدیریت صحیح این ضایعات می‌تواند پیامدهای منفی گسترده‌ای بر محیط زیست، سلامت انسان و سایر جنبه‌های اجتماعی، به‌ویژه برای افراد آسیب‌پذیر، داشته باشد. مدیریت صحیح ضایعات دیجیتال، امکان بازیابی مواد با ارزش و جایگزینی مواد اولیه جدید در تولید تجهیزات را فراهم می‌سازد.

اهمیت اقتصاد چرخشی: اقتصاد چرخشی، مبتنی بر اصول کاهش مصرف، استفاده مجدد و بازیافت، می‌تواند به کاهش تولید ضایعات کمک کند. این رویکرد با افزایش طول عمر دستگاه‌ها، نیاز به استخراج مواد خام جدید را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، فعالیت‌های مرتبط با اقتصاد چرخشی، فرصت‌های شغلی ایجاد کرده و به رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه کمک می‌کنند.

در یک اقتصاد چرخشی، پایان یک چرخه به منزله آغاز چرخه‌ای دیگر است. فعالیت‌های مرتبط با اقتصاد چرخشی می‌توانند منجر به تقاضای معقول‌تر برای

محصولات دیجیتال شوند. مقابله با مصرف بیش از حد کالاهای ICT، به‌ویژه در بین جمعیت‌های ثروتمندتر، برای کاهش اثرات زیست‌محیطی دیجیتالی‌سازی ضروری است. با این حال، مسائل زیست‌محیطی مرتبط با مصرف انرژی، استفاده از آب و استخراج مواد معدنی، تنها از طریق بازیافت و بازیابی در مرحله پایانی عمر قابل حل نیستند؛ بلکه کاهش مصرف بی‌رویه، برای دستیابی به الگوهای پایدار مصرف و تولید، اجتناب‌ناپذیر است.

بخش سوم: ضایعات مرتبط با دیجیتالی‌سازی چیست؟

تعریف دقیق ضایعات مرتبط با دیجیتالی‌سازی کار آسانی نیست. این اصطلاح با مفهوم “ضایعات الکتریکی و الکترونیکی” (Electrical and Electronic Waste) یا “زباله‌های الکترونیکی” (E-waste) مرتبط است. این تعاریف عموماً به فرآیند تبدیل یک شیء فیزیکی به ضایعات اشاره می‌کنند و سپس مشخص می‌سازند که آیا این شیء به عنوان زباله الکترونیکی طبقه‌بندی می‌شود یا خیر. یکی از چالش‌های تعریف زباله‌های الکترونیکی، عدم وجود مرز مشخص بین “زباله” و غیر زباله و همچنین زمان دقیق تبدیل یک شیء به زباله است. علاوه بر این، این تصور که “زباله‌های الکترونیکی” صرفاً اقلامی هستند که می‌توان آن‌ها را به قطعات مفید تفکیک و دوباره به فرآیند تولید وارد کرد، می‌تواند گمراه‌کننده باشد. به طور مشابه، مشخص نیست که آیا محصولاتی که حاوی مواد با ارزش هستند و قابلیت بازیافت و بازیابی دارند، را می‌توان به عنوان “ضایعات” تلقی کرد یا خیر.

در سطح جهانی، دو تعریف کلی برای ضایعات الکترونیکی وجود دارد که بسته به شرایط، کاربرد متفاوتی دارند: تعریف قانونی و تعریف آماری. از منظر قانونی، کنوانسیون بازل (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal) زباله‌های الکترونیکی را به عنوان تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی که ضایعات محسوب می‌شوند، شامل تمام قطعات، زیرمجموعه‌ها و اقلام مصرفی در زمان تبدیل تجهیزات به ضایعات، تعریف می‌کند. در زمینه آماری، “مشارکت جهانی آمار زباله‌های الکترونیکی” (Global E-waste Statistics Partnership) تعریفی را به کار می‌برد که بر اساس آن، “زباله الکترونیکی” به اقلامی از تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی (EEE) و قطعات آن‌ها اطلاق می‌شود که توسط مالک، به عنوان ضایعات و بدون قصد استفاده مجدد، دور انداخته شده‌اند. این تعریف توسط “مشارکت جهانی برای اندازه‌گیری ICT” (Partnership on Measuring ICT for Development) تدوین شده است.

این تعریف آماری از زباله‌های الکترونیکی، مشابه تعریف کنوانسیون بازل است، اما اصلاحات جدیدی که در این زمینه صورت گرفته را در نظر نمی‌گیرد. در این گزارش، زباله‌های مرتبط با دیجیتال سازی عمدتاً شامل دو دسته از آمار زباله‌های الکترونیکی می‌شوند که تحت عنوان “ضایعات نمایشگرها، کامپیوترها و تجهیزات کوچک ICT” (Small Computing and Small IT Equipment - SCSIT) قرار گرفته است. شناخته می‌شوند و به عنوان نماینده‌ای از ضایعات مرتبط با دیجیتال سازی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بخش چهارم: روندهای تولید ضایعات مرتبط با دیجیتال سازی

ردیابی چرخه کامل و روندهای جهانی ضایعات مرتبط با دیجیتال سازی، چالش برانگیز است. بخش عمده‌ای از زباله‌های الکترونیکی، از جمله آن بخش که به دیجیتال سازی مربوط می‌شود، به طور رسمی مدیریت، ثبت یا مستندسازی نمی‌شوند و در نتیجه از نظارت و پایش دور می‌مانند. دلیل این امر، گستردگی فعالیت‌ها در بخش غیررسمی و در زمینه تجارت غیرقانونی ضایعات است. بسیاری از کاربران، به منظور اطمینان از مدیریت سازگار با محیط زیست ضایعات، از روش‌های رسمی دفع استفاده نمی‌کنند.

با این حال، در زمینه اندازه‌گیری زباله‌های الکترونیکی، به‌ویژه در چارچوب “مشارکت جهانی آمار زباله‌های الکترونیکی” و “دستورالعمل‌های اندازه‌گیری”، پیشرفت‌هایی حاصل شده است. سری گزارش‌های “پایش جهانی زباله‌های الکترونیکی” (Global E-waste Monitor) که از سال ۲۰۱۵ توسط برنامه UNU-SCYCLE، تحت رهبری UNITAR و با همکاری سایر شرکا منتشر می‌شود، به عنوان منبع اصلی آمار زباله‌های الکترونیکی در سطح جهانی شناخته می‌شود.

در این تحلیل، مجموع دو دسته از آمار زباله‌های الکترونیکی با عنوان “ضایعات نمایشگرها، کامپیوترها و تجهیزات کوچک ICT” (SCSIT) به عنوان شاخصی برای ارزیابی ضایعات مرتبط با دیجیتال سازی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج به دست آمده، تصویری از روند تکامل این نوع ضایعات در سطح جهانی و منطقه‌ای ارائه می‌دهد.



- عدم امکان تعمیر و نبود گزینه‌های تعمیر؛ پیچیدگی طراحی محصولات و محدودیت‌های تعمیرپذیری قطعات، باعث کوتاه‌تر شدن عمر مفید دستگاه‌ها می‌شود. عدم طراحی ماژولار در بسیاری از دستگاه‌ها، مانع از تعویض آسان قطعاتی مانند باتری می‌شود و مصرف‌کنندگان را مجبور به دور انداختن دستگاه‌ها می‌کند.

- عمر کوتاه‌تر دستگاه‌ها: فناوری‌ها به سرعت در حال تغییر هستند و بسیاری از شرکت‌ها مدل‌هایی را عرضه می‌کنند که به سرعت جایگزین مدل‌های قدیمی می‌شوند. این روند، که به "چرخه تند فناوری" (Fast Tech) معروف است، به ویژه در مورد تلفن‌های همراه و لپ‌تاپ‌ها رایج است. برآورد شده است که برای کاهش اثرات زیست‌محیطی، عمر مفید لپ‌تاپ‌ها باید بین ۲۰ تا ۴۴ سال و عمر مفید تلفن‌های همراه بین ۲۵ تا ۳۲ سال باشد؛ در حالی که عمر واقعی این دستگاه‌ها بسیار کمتر است.

این الگوی مصرف‌گرایی، منجر به تولید حجم بیشتری از ضایعات دیجیتالی شده است. علاوه بر این، تولیدکنندگان اغلب دستگاه‌ها را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که تنها با قطعات جانبی و شارژرهای خاص کار کنند و با دستگاه‌های تولیدکنندگان دیگر سازگار نباشند.

بخش ششم: پیامدهای زیست‌محیطی، بهداشتی و اجتماعی ضایعات دیجیتالی

ضایعات دیجیتالی حاوی مواد سمی و خطرناکی هستند که در صورت عدم مدیریت و پردازش صحیح، می‌توانند آسیب‌های جدی به محیط زیست و سلامت انسان وارد کنند. این مواد شامل فلزات سنگین و عناصری مانند آرسنیک، کادمیوم، سرب و

در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲، حجم ضایعات SCSIT در سطح جهانی با رشدی ۳۰ درصدی همراه بوده است. کشورهای در حال توسعه، به دلیل گسترش بازارهایشان و تلاش برای پر کردن شکاف‌های دیجیتالی، بیشترین سهم را در این رشد داشته‌اند. بخش پنجم: عوامل مؤثر بر رشد ضایعات مرتبط با دیجیتالی‌سازی

رشد ضایعات دیجیتالی با عوامل متعددی مرتبط است:

- افزایش مصرف دستگاه‌ها و تجهیزات ICT: گسترش سریع دیجیتالی‌سازی در جامعه، رشد جمعیت، افزایش درآمد و استفاده از اینترنت، همگی منجر به افزایش مصرف دستگاه‌های دیجیتالی شده‌اند. همچنین، با افزایش درآمد‌ها، احتمال اینکه افراد از چندین دستگاه دیجیتالی به طور همزمان استفاده کنند، بیشتر می‌شود.

- کاهش قیمت دستگاه‌های دیجیتالی: کاهش قیمت‌ها، دسترسی به دستگاه‌ها را آسان‌تر کرده و در نتیجه، مصرف آن‌ها را افزایش داده است.

- آگاهی محدود درباره‌ی ضایعات دیجیتالی و پیامدهای زیست‌محیطی و بهداشتی: کمبود آگاهی در مورد اثرات مخرب ضایعات دیجیتالی و مزایای بازیافت آن‌ها برای جامعه، این مشکل را تشدید کرده است.

- مدل تولید خطی و فرهنگ مصرف‌گرایی: مدل‌های تولیدی خطی، که بر استخراج، تولید و استفاده یکباره استوارند، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان را به کاهش تولید ضایعات دیجیتالی تشویق نمی‌کنند و فرهنگ مصرف و دور انداختن را ترویج می‌دهند.

جیوه هستند که در صورت مدیریت نامناسب، پیامدهای زیان‌باری برای محیط زیست و سلامت به دنبال خواهند داشت.

بخش قابل توجهی از ضایعات دیجیتالی در کشورهای در حال توسعه به شکل غیررسمی مدیریت می‌شود. در این مناطق، کسب‌وکارهای کوچک و کارگران، با استفاده از ابزارهای ابتدایی، به بازیافت ضایعات می‌پردازند و قطعات باارزش را برای فروش مجدد یا استخراج مواد، مورد استفاده قرار می‌دهند. این اقدامات، ضمن کمک به کاهش فقر و دسترسی به فناوری در این کشورها، به دلیل عدم دسترسی به مهارت‌ها و ابزارهای ایمن، منجر به کاهش بازدهی و بروز مشکلات بهداشتی و زیست‌محیطی می‌شوند.

علاوه بر این، در بخش غیررسمی بازیافت ضایعات دیجیتالی، زنان معمولاً در سطوح پایین‌تری قرار می‌گیرند و به دلیل کلیشه‌های جنسیتی، در مشاغل پرزحمت و کم‌درآمد مشغول می‌شوند و فرصت‌های محدودی برای پیشرفت دارند. شرایط کاری نامناسب و فقدان حمایت‌های اجتماعی نیز، مشکلات اقتصادی و اجتماعی متعددی را برای کارکنان این بخش به همراه دارد.

بخش هفتم: عناصر اقتصاد چرخشی دیجیتالی  
اقتصاد چرخشی، با تکیه بر اصول کاهش مصرف، استفاده مجدد و بازیافت، می‌تواند به نحو موثری به کاهش تولید ضایعات دیجیتالی کمک کند. این مدل، با ایجاد چرخه‌های جدید، مصرف کالاها و خدمات دیجیتالی را به شکلی منطقی‌تر مدیریت می‌کند.

اقتصاد چرخشی قادر است ضمن کاهش ضایعات و تقاضا برای مواد خام، فرصت‌های اقتصادی و شغلی جدیدی را به ویژه در کشورهای در حال توسعه ایجاد کند. برای تحقق این امر، نیازمند سیاست‌ها و چارچوب‌های قوی برای مدیریت پسماند و ترویج فعالیت‌های چرخشی در سراسر چرخه دیجیتالی‌سازی هستیم.

تأمین سیاست‌های هماهنگ در سطح جهانی و تلاش‌های جمعی برای مدیریت کارآمد ضایعات دیجیتالی، از الزامات اساسی این رویکرد به شمار می‌رود.

بخش هشتم: جریان‌های بین‌المللی ضایعات دیجیتالی

ضایعات دیجیتالی به‌طور گسترده در سطح جهانی جابجا می‌شوند و این تجارت غالباً به صورت غیررسمی و بدون نظارت کافی انجام می‌شود. معمولاً این ضایعات از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه صادر می‌شوند و در آنجا با روش‌های غیررسمی و غیرایمن پردازش می‌گردند که در نتیجه باعث بروز مشکلات جدی زیست‌محیطی و بهداشتی می‌شود.

برای مدیریت بهتر این جریان‌ها، تقویت همکاری‌های بین‌المللی و تدوین سیاست‌های مؤثر برای کنترل جابجایی ضایعات دیجیتالی و بهبود شرایط مدیریت زباله‌ها در سطح جهانی ضروری است. هرچند برخی کشورها قوانین و مقرراتی را برای محدود کردن ورود ضایعات الکترونیکی از کشورهای دیگر وضع کرده‌اند، اما چالش‌های اجرایی همچنان باقی مانده است.

## فصل پنجم

ترجمه و تلخیص: محمدصدرا وثوق

تجارت الکترونیک، به معنای استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای خرید و فروش کالاها و خدمات، در دهه‌های اخیر به یکی از ارکان اصلی اقتصاد جهانی تبدیل شده است. گسترش اینترنت و زیرساخت‌های دیجیتال، همراه با افزایش تقاضا برای خرید آنلاین به ویژه در دوران همه‌گیری کووید-۱۹، این نوع تجارت را به طور چشمگیری گسترش داده است. تجارت الکترونیک علاوه بر مزایای اقتصادی، تغییرات وسیعی در الگوهای مصرف، تولید و زنجیره‌های تأمین ایجاد کرده است. با این حال، این تغییرات تأثیرات پیچیده و گاهی متناقضی بر محیط زیست داشته‌اند.

تجارت الکترونیک شامل انواع مختلف معاملات اقتصادی است که از طریق پلتفرم‌های آنلاین انجام می‌شود. این معاملات می‌توانند به شکل‌های زیر باشند:

- B2C (کسب‌وکار به مصرف‌کننده): فروش مستقیم کالاها و خدمات به مشتریان نهایی.
- B2B (کسب‌وکار به کسب‌وکار): معاملات بین شرکت‌ها و سازمان‌ها.
- C2C (مصرف‌کننده به مصرف‌کننده): مبادله کالاها و خدمات بین افراد.

➤ رشد تجارت الکترونیک در سطح جهانی، به ویژه در کشورهای توسعه‌یافته، بسیار چشمگیر بوده است. به عنوان مثال، بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۲، حجم تجارت الکترونیک چندین برابر افزایش یافته است. در برخی کشورها مانند چین و ایالات متحده، تجارت

بخش نهم: فرصت‌های بالقوه برای کشورهای در حال توسعه

اقتصاد چرخشی دیجیتالی می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد فرصت‌های اقتصادی و شغلی چشمگیری برای کشورهای در حال توسعه باشد. با اجرای سیاست‌های مناسب و فراهم آوردن زیرساخت‌های لازم، این کشورها قادر خواهند بود از بازیافت و استفاده مجدد از ضایعات دیجیتالی به منظور توسعه اقتصادی و کاهش فقر بهره‌برداری کنند.

علاوه بر این، گسترش خدمات و فعالیت‌های مرتبط با بازیافت در این کشورها می‌تواند به ایجاد مشاغل جدید و افزایش مهارت‌های حرفه‌ای کمک کند. با این حال، برای بهره‌مندی از این فرصت‌ها، ضروری است که چارچوب‌های قانونی مناسبی ایجاد شود، حمایت‌های مالی تأمین گردد و شرایط کاری در این کشورها بهبود یابد.

بخش دهم: نتیجه‌گیری

برای دستیابی به آینده‌ای پایدار و فراگیر در عرصه دیجیتالی‌سازی، مدیریت صحیح ضایعات دیجیتالی و حرکت به سمت اقتصاد چرخشی ضروری است. این امر نیازمند کاهش مصرف بی‌رویه کالاها، دیجیتال، افزایش طول عمر دستگاه‌ها، بهینه‌سازی شرایط بازیافت و تقویت همکاری‌های جهانی در مدیریت زباله‌های دیجیتالی می‌باشد.

با اتخاذ راهبردهای مؤثر در سطوح جهانی و منطقه‌ای و توسعه سیاست‌های مناسب، می‌توان تأثیرات منفی ضایعات دیجیتالی را کاهش داد و از فرصت‌های اقتصادی و زیست‌محیطی حاصل از اقتصاد چرخشی بهره‌مند شد.

الکترونیک اکنون بخش قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهد. این رشد سریع، فرصت‌های اقتصادی جدیدی را ایجاد کرده است، اما چالش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی نیز به همراه داشته است.

#### تأثیرات زیست‌محیطی تجارت الکترونیک

یکی از مهم‌ترین مزایای زیست‌محیطی تجارت الکترونیک، کاهش نیاز به محصولات فیزیکی و توزیع آن‌ها است. به عنوان مثال، امروزه بسیاری از محتواهای دیجیتال، از جمله موسیقی، فیلم و کتاب، به صورت آنلاین در دسترس هستند. این امر نه تنها مصرف مواد اولیه‌ای مانند کاغذ و پلاستیک را کاهش می‌دهد، بلکه به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر آلودگی‌های زیست‌محیطی نیز کمک می‌کند.

اگرچه تجارت الکترونیک در برخی جنبه‌ها به کاهش اثرات زیست‌محیطی یاری رسانده است، اما در بسیاری از موارد دیگر، تأثیرات منفی قابل توجهی به همراه دارد. این تأثیرات شامل افزایش مصرف انرژی، تولید زباله‌های بسته‌بندی و انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از حمل‌ونقل است.

#### بسته‌بندی و زباله‌ها

یکی از مشکلات عمده تجارت الکترونیک، بسته‌بندی اضافی کالاها است. به دلیل نیاز به حفاظت از محصولات در طول حمل‌ونقل، اغلب از بسته‌بندی‌های چندلایه و حجیم استفاده می‌شود. این بسته‌بندی‌ها، به‌ویژه در خریدهای کوچک، باعث افزایش قابل توجه زباله‌های پلاستیکی و مقوایی می‌گردند. فرایند بازیافت این زباله‌ها

معمولاً دشوار و پرهزینه است و در بسیاری از موارد، به آلودگی محیط زیست منجر می‌شود.

#### حمل‌ونقل و انتشار گازهای گلخانه‌ای

حمل‌ونقل یکی از عوامل کلیدی در زنجیره تأمین تجارت الکترونیک به‌شمار می‌آید. افزایش تقاضا برای تحویل سریع، نظیر ارسال در همان روز یا روز بعد، به مصرف بالای انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای منجر شده است. در برخی موارد، این نوع حمل‌ونقل مستلزم استفاده از هواپیماها و وسایل نقلیه با سوخت فسیلی است که اثرات منفی زیست‌محیطی بیشتری دارند. به عنوان مثال، ارسال کالاها با هواپیما می‌تواند چندین برابر بیشتر از روش‌های زمینی، گازهای گلخانه‌ای تولید کند.

#### بازگشت کالاها

یکی دیگر از چالش‌های زیست‌محیطی تجارت الکترونیک، بازگشت کالاها است. به دلیل عدم امکان مشاهده و امتحان کالاها پیش از خرید، مصرف‌کنندگان معمولاً کالاهایی را بازمی‌گردانند. این بازگشت‌ها مستلزم حمل‌ونقل مجدد، بسته‌بندی دوباره و حتی دورریختن کالاهایی است که قابل فروش نیستند اما هنوز استفاده نشده‌اند. علاوه بر این، بازگشت کالاها می‌تواند به افزایش مصرف انرژی و تولید زباله‌های بیشتر منجر شود.

#### تأثیرات اجتماعی و اقتصادی تجارت الکترونیک

تجارت الکترونیک علاوه بر تأثیرات زیست‌محیطی، اثرات اجتماعی و اقتصادی مهمی نیز به همراه دارد. این نوع تجارت موجب ایجاد فرصت‌های شغلی جدید، کاهش هزینه‌ها برای مصرف‌کنندگان و افزایش دسترسی به بازارهای جهانی شده است. با این حال، در برخی موارد، افزایش رقابت از سوی



کند. در بسیاری از این کشورها، شکاف دیجیتال نیز به عنوان مانعی جدی محسوب می‌شود؛ به طوری که بسیاری از افراد به فناوری‌های دیجیتال دسترسی ندارند یا فاقد مهارت‌های لازم برای استفاده از آن هستند.

برای غلبه بر این چالش‌ها، لازم است سرمایه‌گذاری‌های قابل‌توجهی در زیرساخت‌های دیجیتال انجام شود. توسعه اینترنت پرسرعت، ایجاد مراکز لجستیکی کارآمد و ارتقای سیستم‌های پرداخت دیجیتال از جمله اقداماتی است که می‌تواند به تقویت تجارت الکترونیک کمک کند. همچنین، آموزش مهارت‌های دیجیتال، به ویژه برای زنان و جوانان، می‌تواند شکاف دیجیتال را کاهش دهد و مشارکت در اقتصاد دیجیتال را افزایش دهد. علاوه بر این، تدوین قوانین نظارتی مناسب برای حفاظت از حقوق مصرف‌کنندگان و ایجاد اعتماد در بازار ضروری است. با اتخاذ این تدابیر، کشورهای در حال توسعه می‌توانند از ظرفیت بالای تجارت الکترونیک برای رشد اقتصادی و بهبود وضعیت اجتماعی بهره‌برداری کنند.

اقتصاد چرخه‌ای و تجارت الکترونیک:

- اقتصاد چرخه‌ای، مدلی است که بر بهره‌وری بهینه از منابع تأکید دارد و به جای الگوی سنتی تولید-مصرف-دفع، بر بازتولید، بازاستفاده و بازیافت منابع تمرکز می‌کند. این مدل به کاهش مصرف منابع طبیعی، کاهش زباله‌ها و افزایش بهره‌وری اقتصادی کمک می‌کند. در حوزه تجارت الکترونیک، اقتصاد چرخه‌ای می‌تواند با بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال و پلتفرم‌های آنلاین، به تغییر الگوهای مصرف و تولید یاری رساند.

شرکت‌های بین‌المللی فشار قابل توجهی بر کسب‌وکارهای محلی وارد کرده است.

تأثیرات تجارت الکترونیک بر کشورهای در حال توسعه

تجارت الکترونیک در کشورهای در حال توسعه می‌تواند نقش بسزایی در تقویت اقتصاد و بهبود وضعیت اجتماعی ایفا کند. این نوع تجارت فرصت‌هایی برای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط ایجاد می‌کند تا بدون نیاز به زیرساخت‌های فیزیکی گسترده، به بازارهای جهانی دسترسی پیدا کنند. با کاهش هزینه‌های واسطه‌گری، تولیدکنندگان و فروشندگان محلی قادر خواهند بود محصولات خود را به طور مستقیم به مشتریان بین‌المللی عرضه کرده و از این طریق سود بیشتری کسب کنند. افزون بر این، تجارت الکترونیک به توسعه اشتغال در بخش‌هایی نظیر فناوری اطلاعات، لجستیک و بازاریابی دیجیتال کمک می‌کند، که این امر می‌تواند به ویژه برای گروه‌هایی مانند جوانان و زنان که غالباً با محدودیت‌هایی در بازار کار سنتی مواجه هستند، فرصت‌های جدیدی فراهم آورد.

با این حال، این کشورها با چالش‌های متعددی نیز روبه‌رو هستند. وجود زیرساخت‌های ناکافی، از جمله دسترسی محدود به اینترنت پرسرعت و سیستم‌های پرداخت دیجیتال، از جمله موانع اصلی به شمار می‌آید. هزینه‌های بالای لجستیک و تعرفه‌ها نیز توان رقابت‌پذیری کسب‌وکارهای محلی را کاهش می‌دهند. علاوه بر این، نبود قوانین و مقررات مناسب، از جمله حفاظت از داده‌ها و امنیت سایبری، می‌تواند اعتماد مصرف‌کنندگان و کسب‌وکارها را نسبت به تجارت الکترونیک تضعیف

- تقویت اقتصاد چرخه‌ای یکی از راه‌حل‌های مؤثر برای کاهش اثرات زیست‌محیطی تجارت الکترونیک است. این مدل اقتصادی بر استفاده مجدد از منابع، کاهش زباله‌ها و اشتراک‌گذاری محصولات تأکید دارد. پلتفرم‌های تجارت الکترونیک قادرند با ایجاد بازارهایی برای فروش محصولات دست دوم یا اجاره کالاها، به گسترش این الگو کمک کنند.

- پلتفرم‌های فروش محصولات دست دوم: پلتفرم‌های معتبری مانند eBay و AliExpress به کاربران این امکان را می‌دهند که محصولات استفاده‌شده خود را بفروشند یا با دیگران مبادله کنند. این فرآیند به افزایش عمر محصولات کمک کرده و در عین حال تقاضا برای تولید جدید را کاهش می‌دهد.

- اشتراک‌گذاری و اجاره کالاها: برخی از پلتفرم‌های تجارت الکترونیک مدل‌هایی ارائه می‌دهند که افراد می‌توانند کالاها را به جای خرید دائمی، به اشتراک بگذارند یا اجاره کنند. به عنوان مثال، اشتراک‌گذاری ابزارهای خانگی، وسایل نقلیه یا تجهیزات اداری می‌تواند تأثیر معناداری بر کاهش مصرف منابع داشته باشد.

- بازیافت و بازسازی: پلتفرم‌های آنلاین می‌توانند بازارهایی برای محصولات بازیافتی و بازسازی‌شده ایجاد کنند. به عنوان نمونه، فروش کالاهای الکترونیکی بازسازی‌شده، نظیر گوشی‌های هوشمند، نه تنها تقاضا برای مواد خام را کاهش می‌دهد، بلکه به محدود کردن زباله‌های الکترونیکی نیز کمک می‌کند.

- طراحی برای چرخه‌ای شدن: تجارت الکترونیک به تولیدکنندگان این امکان را می‌دهد که محصولات

خود را برای استفاده‌های مکرر طراحی کنند. این شامل تولید محصولاتی است که به راحتی قابل تعمیر، بازیافت یا بازسازی باشند.

با اتخاذ چنین رویکردهایی، تجارت الکترونیک می‌تواند به‌طور مؤثری به تحقق اهداف اقتصاد چرخه‌ای کمک کند و تأثیرات مثبت زیست‌محیطی را به دنبال داشته باشد.

راه‌حل‌ها و سیاست‌ها برای تقویت پایداری تجارت الکترونیک:

- توسعه زیرساخت‌های پایدار: یکی از اساسی‌ترین گام‌ها برای تقویت تجارت الکترونیک، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پایدار و کارآمد است. این زیرساخت‌ها شامل اینترنت پرسرعت، سیستم‌های پرداخت دیجیتال و مراکز لجستیکی پیشرفته می‌شوند. توسعه این زیرساخت‌ها به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه اهمیت دارد، زیرا عدم دسترسی به امکانات اولیه مانند اینترنت یا سیستم‌های بانکی الکترونیک، مانع اصلی مشارکت در اقتصاد دیجیتال است. ایجاد شبکه‌های گسترده‌ای از مراکز توزیع محلی و انبارهای هوشمند می‌تواند هزینه‌های حمل‌ونقل و زمان تحویل کالاها را کاهش دهد و به تبع آن، اثرات زیست‌محیطی را محدود کند.

- تقویت قوانین و مقررات: وجود چارچوب‌های قانونی شفاف و جامع، الزامی اساسی برای کاهش اثرات منفی تجارت الکترونیک و جلب اعتماد مصرف‌کنندگان است. این قوانین باید به موضوعاتی از جمله حفاظت از داده‌های شخصی، امنیت سایبری، شفافیت در تراکنش‌ها و حقوق مصرف‌کنندگان بپردازند. در حوزه زیست‌محیطی،

انتخاب گزینه‌های تحویل استاندارد به جای تحویل سریع ترغیب کرد، زیرا حمل‌ونقل سریع معمولاً اثرات زیست‌محیطی بیشتری دارد.

- حمایت از اقتصاد دایره‌ای: یکی از راه‌های پایدارسازی تجارت الکترونیک، حمایت از مدل اقتصاد دایره‌ای است. سیاست‌گذاران می‌توانند شرکت‌ها را تشویق کنند تا محصولات خود را طوری طراحی کنند که قابلیت تعمیر، بازسازی یا بازیافت داشته باشند. همچنین، پلتفرم‌های تجارت الکترونیک می‌توانند بازارهایی برای فروش محصولات دست دوم، اجاره کالاها یا خرید و فروش محصولات بازسازی‌شده ایجاد کنند. این گونه اقدامات می‌تواند مصرف منابع طبیعی را کاهش دهد و به افزایش طول عمر کالاها کمک کند.

- آموزش و توانمندسازی: افزایش آگاهی و مهارت‌های دیجیتال در میان مصرف‌کنندگان و کارآفرینان، یکی از الزامات اساسی برای توسعه پایدار تجارت الکترونیک است. ایجاد برنامه‌های آموزشی برای گروه‌های مختلف، به‌ویژه زنان و جوانان، می‌تواند به کاهش شکاف دیجیتال کمک کند. این آموزش‌ها باید شامل مهارت‌های فنی، آگاهی زیست‌محیطی و مدیریت کسب‌وکار باشد تا افراد بتوانند به‌طور مؤثرتری در اقتصاد دیجیتال مشارکت کنند.

- مشوق‌های مالی و اقتصادی: ارائه مشوق‌های مالی به کسب‌وکارها و مصرف‌کنندگان می‌تواند به گسترش رفتارهای پایدار یاری رساند. به‌عنوان مثال، می‌توان با ارائه تخفیف یا معافیت مالیاتی به شرکت‌هایی که از حمل‌ونقل پایدار استفاده می‌کنند یا زباله‌های خود را به‌خوبی مدیریت می‌کنند، آن‌ها

تدوین قوانین مشخص برای مدیریت زباله‌های بسته‌بندی، تشویق به استفاده از مواد بازیافتی و کاهش ضایعات می‌تواند مؤثر باشد. همچنین، نظارت بر روند بازگشت کالاها و ایجاد مقرراتی برای به حداقل رساندن زباله‌های ناشی از این فرآیند، به بهبود پایداری کمک خواهد کرد.

- مدیریت زباله‌ها و بسته‌بندی: زباله‌های ناشی از بسته‌بندی، یکی از چالش‌های زیست‌محیطی اصلی تجارت الکترونیک محسوب می‌شوند. بنابراین، توسعه سیاست‌هایی برای کاهش بسته‌بندی اضافی و استفاده از مواد دوستدار محیط زیست ضروری است. ارائه مشوق‌های مالیاتی به شرکت‌هایی که از مواد بازیافتی یا زیست‌تجزیه‌پذیر استفاده می‌کنند، می‌تواند آن‌ها را به کاهش زباله‌ها ترغیب کند. همچنین، آموزش مصرف‌کنندگان برای بازگشت بسته‌بندی‌ها به چرخه بازیافت و ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای این کار، تأثیر قابل‌توجهی بر کاهش زباله‌ها خواهد داشت.

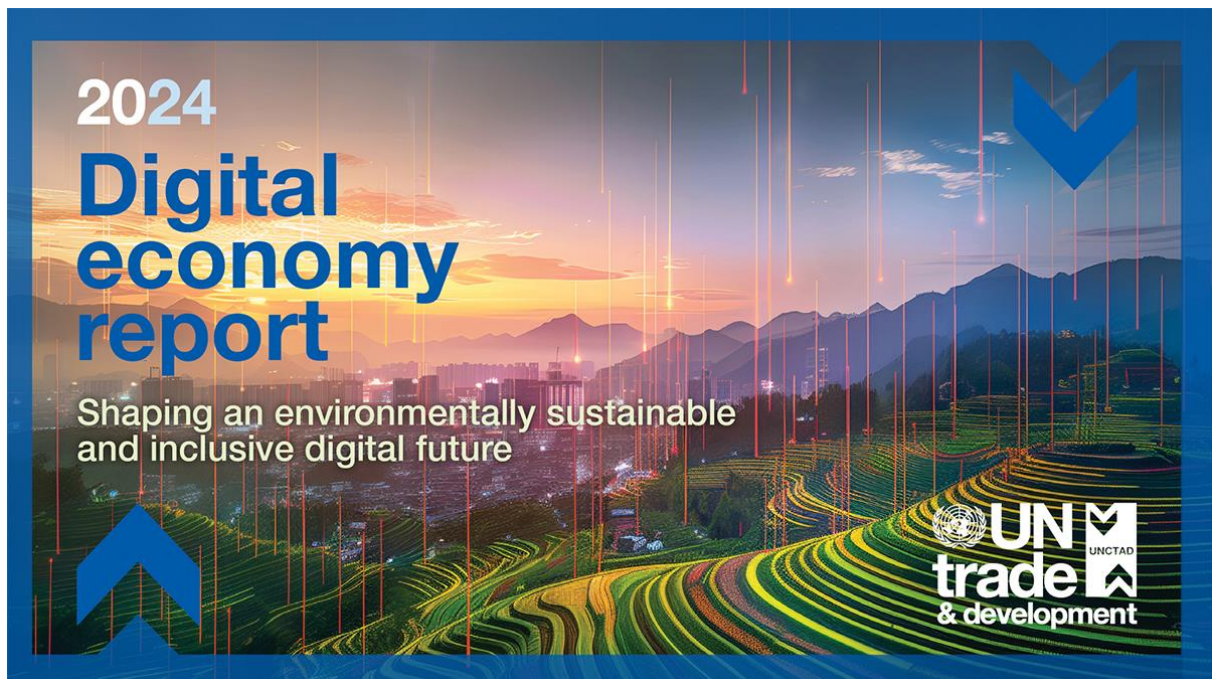
- بهبود لجستیک و حمل‌ونقل پایدار: حمل‌ونقل یکی از بزرگ‌ترین منابع تولید گازهای گلخانه‌ای در تجارت الکترونیک است. توسعه روش‌های حمل‌ونقل سبز، مانند استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی، دوچرخه‌های باربر، و حتی تحویل کالاها با وسایل نقلیه اشتراکی می‌تواند تأثیرات زیست‌محیطی را کاهش دهد. بهینه‌سازی مسیرهای حمل‌ونقل با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌ها، می‌تواند بهره‌وری را افزایش دهد و انتشار کربن را کاهش دهد. به‌علاوه، می‌توان مصرف‌کنندگان را به

این همکاری‌ها همچنین می‌توانند به انتقال فناوری‌های سبز و به اشتراک‌گذاری بهترین تجربیات یاری رسانند.

- تشویق نوآوری و فناوری‌های جدید: استفاده از فناوری‌های نوآورانه می‌تواند به کاهش اثرات زیست‌محیطی و افزایش بهره‌وری در تجارت الکترونیک کمک کند. برای نمونه، به‌کارگیری هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی زنجیره تأمین، توسعه بسته‌بندی‌های هوشمند و زیست‌تجزیه‌پذیر، و بهره‌برداری از بلاک‌چین برای افزایش شفافیت در تراکنش‌ها، می‌تواند به پایدارتر شدن تجارت الکترونیک کمک کند. به‌علاوه، حمایت از استارت‌آپ‌های فعال در حوزه فناوری‌های سبز می‌تواند سرعت این روند را افزایش دهد.

را تشویق به اتخاذ سیاست‌های سبز کرد. از سوی دیگر، مصرف‌کنندگانی که انتخاب‌های پایدارتری نظیر استفاده از گزینه‌های حمل‌ونقل استاندارد یا بازگشت بسته‌بندی‌ها به چرخه بازیافت انجام می‌دهند، می‌توانند از امتیازات ویژه‌ای بهره‌مند شوند.

- همکاری‌های بین‌المللی: چالش‌های زیست‌محیطی تجارت الکترونیک معمولاً از مرزهای ملی فراتر می‌روند و به همین دلیل نیازمند همکاری‌های بین‌المللی هستند. دولت‌ها می‌توانند با همکاری سازمان‌های بین‌المللی نظیر UNCTAD و UNEP، استانداردهای مشترکی برای مدیریت زباله‌ها، حمل‌ونقل پایدار و کاهش انتشار کربن در زنجیره تأمین تجارت الکترونیک تدوین کنند.





## راه های ارتباطی با رهاد

نشانی: تهران، کارگر شمالی، نبش جلال آل احمد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

[rahaadmag@gmail.com](mailto:rahaadmag@gmail.com)

