

ISSN-2008-0549

شماره ۹۸ / زمستان ۱۴۰۱ / بهاء ۷۵۰۰۰۰ ریال

# مهندسان مشاور

فصلنامه جامعه مهندسان مشاور ایران



فصلنامه جامعه مهندسان مشاور ایران  
(فنی - مهندسی - آموزشی - پژوهشی)  
شماره ۹۸ - زمستان ۱۴۰۱

**صاحب امتیاز:** جامعه مهندسان مشاور ایران  
**مدیر مسؤول:** مهندس بهمن حشمتی  
**سر دبیر اجرایی:** اسماعیل آزادی  
**دبیر کمیته انتشارات:** سعیده دارابی گودرزی

**نشانی:**  
ولنجک - میدان البرز - بلوار دانشجو -  
نیش خیابان سلامی - پلاک ۲۵  
ساختمان جامعه مهندسان مشاور ایران  
کد پستی: ۱۹۸۴۴۶۸۱۳  
تلفن: ۶۰ و ۲۳۴۰۶۲۵۹  
نمابر: ۲۳۴۰۶۲۵۸

[www.irsce.org](http://www.irsce.org)  
[public@irsce.org](mailto:public@irsce.org)



طرح روی جلد: بهار  
(در طراحی این اثر از هوش مصنوعی استفاده شده است)

## کمیته انتشارات: (به ترتیب حروف الفبا)

مهندس بهرام امینی، مهندس احمد جعفری، مهندس بهمن حشمتی، مهندس نادر شکوفی مقیمیان، مهندس محمد رضا صافدل، دکتر محمد عدالت خواه، دکتر نادر عربشاهی، دکتر محمدرضا عسکری، مهندس منوچهر فخرصمدی، دکتر بهروز گتمیری.

تمامی نشست‌های کمیته انتشارات برای این شماره فصلنامه به صورت مجازی برگزار شده است.

## همکاران این شماره (به ترتیب حروف الفبا)

مهندس مسعود اقبالی، پرهام پهلوان، مهندس کامیار پهلوان، دکتر محمد حسن لی، مهندس ساغر سنجرلی، دکتر ابوالقاسم صانعی نژاد، مهندس نوید طاهری، مهندس هدیه طهماسبی، مهندس عزت‌الله فرهادی، مهندس عبدالرضا فرید نایینی، مهندس هوتن محتاجی، مهندس نصرت‌الله مستوفی، مهندس عباس یاری.

صفحه آرای و اجرا: مرکز نشر سمر  
ویراستار: مهندس کامران هوشمند مظفری  
لیتوگرافی: نقش سبز  
چاپ و صحافی: نقش نینزار

- ◀ برداشت و اقتباس از محتوای **مَشاور** با ذکر منبع آزاد است.
- ◀ برای دریافت **مَشاور** یا فرمت PDF به صورت رنگی می‌توانید به وب سایت جامعه به نشانی: [www.IRSCE.org](http://www.IRSCE.org) یا کانال تلگرام جامعه به نشانی: [@IRSCchannel](https://t.me/IRSCchannel) مراجعه فرمایید.
- ◀ نوشته‌ها و مطالب دارای امضای اشخاص حقیقی و حقوقی، الزاماً بیانگر مواضع و دیدگاه‌های جامعه مهندسان مشاور ایران نیست.
- ◀ **مَشاور** در حکم اصلاح و ویرایش نوشته‌ها و مطالب دریافت شده آزاد است.
- ◀ توصیه می‌شود مطالب ارسالی به فصلنامه را به صورت تایپ شده و حداکثر ۴ هزار کلمه به همراه لوح فشرده متن (با نرم‌افزارهای معمول مانند word) و تصاویر مناسب برای دبیرخانه فصلنامه ارسال فرمایید و یک نسخه از آن را نزد خود نگاه دارید.
- ◀ مطالب رسیده پس فرستاده نخواهند شد.

## در این شماره می‌خوانید:

- ۲ - بهاریه: بهار و براده‌های امید.....
- ۴ - سرمقاله: حسرت‌های پیشرفت.....
- ۶ - میزگرد: جایگاه زنان در صنعت احداث.....
- ۲۳ - گرمایش زمین در گذشته و حال.....
- ۲۷ - گزارش مجمع جهانی اقتصاد پیرامون ریسک‌های جهانی در سال ۲۰۱۳.....
- ۳۵ - گزارش آژانس بین‌المللی انرژی پیرامون انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۲.....
- ۴۵ - نقدی بر طرح تعادل بخشی منابع آب‌های زیرزمینی کشور.....
- ۵۳ - آب‌های ژرف، راه نجات یا ورطه گمراهی.....
- ۶۰ - آیا هوش مصنوعی می‌تواند جایگزین نسل بعدی معماران شود؟.....
- ۶۵ - از انجمن مهندسان مشاور تا جامعه مهندسان مشاور ایران در گفت و گو با مهندس منوچهر فخرصمدی.....
- ۷۰ - شعر و ادب: دو سروده از فروغ فرخزاد.....
- ۷۵ - شهرسازی و سازمان دهی نظام اجتماعی.....
- ۷۷ - روش تریز برای حل خلاقانه مسأله.....
- ۸۲ - آیین اخلاق مهندسان حرفه‌ای انتاریو - کانادا.....
- ۹۰ - روانشناسی پس پرده رفتارهای غیراخلاقی.....
- ۹۲ - فساد، تأثیرات آن و نیاز به اقدام.....
- ۹۷ - نقد و بررسی ویرایش سوم مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان.....
- ۱۰۱ - روش‌ها و ادوات کاهش مصرف آب.....
- ۱۰۸ - نسخه اقتصادی رفع آلودگی هوا.....
- ۱۱۷ - مهندس ایرج کلانتری، معمار مدرنی که انسان را خوب می‌شناخت.....
- ۱۲۰ - اخبار
- ۱۲۱ - نامه جامعه به سازمان برنامه درباره ابلاغ توافقات درباره حق الزحمه نظارت.....
- ۱۲۲ - نامه جامعه به سازمان برنامه درباره رفع ابهام دستور العمل جدید تعیین حق الزحمه خدمات.....
- ۱۲۳ - نامه جامعه به سازمان بازرسی درباره ابلاغ عدم شمول مالیات بر ارزش افزوده.....
- ۱۲۴ - نامه سازمان بازرسی به دستگاه‌های اجرایی استان خراسان رضوی درباره ابلاغ عدم شمول مالیات بر ارزش افزوده.....
- ۱۲۵ - نامه جامعه به کمیسیون عمران مجلس و درخواست تهاوردی و طلب دولت.....
- ۱۲۶ - نامه جامعه به سازمان برنامه درباره اختصاص ردیف جداگانه برای مهندسان مشاور.....
- ۱۲۷ - نامه جامعه به سازمان تأمین اجتماعی درباره موانع و مشکلات جامعه با سازمان.....
- ۱۲۹ - معرفی کتاب.....

## بهار و بُراده‌های امید

اسماعیل آزادی

که در پس هر زمستان سخت، بهار به سردمداری خورشید، با اقتدار از راه می‌رسد و زمین را گلستان زندگی می‌سازد و چه خوب که از راه رسید...

بهار، نماد مهربانی خورشید است. نماد باز رستن و باز شکفتن و زایش است؛ درست به سان زن، که خود نماد زندگی بر مدار عشق است و بی‌جهت نیست که بهار و زن هر دو از اسطوره‌های فرهنگی ما هستند.

گاه با خود می‌اندیشیم که اسطوره‌ها فقط از دل افسانه‌ها بیرون می‌آیند و باشکوه هرچه تمامتر به ما می‌رسند؛ اما نه، تا بهار هست و زایش و زن هست و زندگی، اسطوره‌ها در لحظه لحظه روزگار اکنون نیز خلق می‌شوند تا آخرین پر سیمرخ را به رستم زمانه خود برسانند. اسطوره‌هایی که در همین فلات کهن می‌زیستند و می‌زیند و افسانه نیستند.

اساطیر در تاریخ سراسر اسطوره ما ایرانیان، پهنه گسترده و پر رمز و رازی هستند که جوهر و هویت ما را در آن باید جست. اسطوره‌ها آمده‌اند تا در هر بُرهه‌ای از تاریخ و زمان، باز تولید گشته و دوباره خلق شوند. وقتی آرش، کمان بر دوش گرفت و بر قلعه دماوند، آن تیر سترگ انداخت، این حس باشکوه اساطیری در مکرر تاریخ باز آفریده شد. آرش بر بلندای تاریخ و دماوند، جان به جان آفرین خاک وطن داد و آسمانی

آخرین برگ چنار بلند خانه باغ پدر بزرگ که بر زمین افتاد، پاییز فهمید که روزگارش سپری شده و پایان جشنواره رنگ‌های زرد و سرخ و ارغوانی فرا رسیده، این بود که خیلی زود خود را در صندوقخانه سال پنهان کرد. اما این پایان ماجرا نبود چرا که انار هزار مروارید و هندوانه سرخ فام که در زیر کاه در کنار سیلوی گندم و خمره انگوره‌های سیاه، در انتظار شب چله آرام خفته بودند، بیدار شدند. باغبان پیر، برگ‌های ریخته بر زمین را چونان خرمنی از رنگ، به تماشاگاه چشمان کودکی من و تو گذاشته بود و ما مشتاقانه به نظاره دستانِ مهربانِ مادر بزرگ نشستیم. او که از سیاهی زمستان خبر داشت، با جان شیفته‌اش از بُراده‌های ذغال، گوله‌های سیاهی می‌ساخت که دانه دانه آن، خورشید را در جان خود داشتند، گویی مادر بزرگ از پاییز، ایستگاه انتظاری ساخته بود تا غافله زمستان بیرحمی را که از راه می‌رسید، خلع سلاح کند. او یک زن است، چونان مامِ زمین که خوب می‌داند که این زمستان برای منجمد کردن آمده تا با سرمای کور خود تا بن استخوانت را بسوزاند؛ اما براده‌های خورشید در زیر کُرسی می‌درخشیدند تا زمستانی را روسیاه کنند که باید با لحاف گرم برفی خود، زمین و زمان را می‌پوشاند تا دشت‌ها و باغ‌ها را آماده رستن کند و بفهمد با سرمای ناجوانمردانه‌ای که بر جانمان ریخته و ابرهای پُرمهر و برف و کولاک و بارانی را که از سرزمین مان دریغ کرده، نمی‌تواند جریان زندگی را منجمد کند. زمستان با تیغ سوز و سرمای که از نیام برکشیده بود، فکرش را هم نمی‌کرد



هرچند می دانم  
با جشنواره‌ای از جان خواهیم آمد تا  
سایه‌های خیالی که محال می نماید  
چنان برفرازیم  
تا کجاوه خورشید، چونان بهار  
به میهمانی زمستان بیاید

آری با چشمانی سرخ  
چشم بر خورشید خواهیم دوخت  
تا شورش با شکوه انسان را  
سنگریزه‌های بی شمار کویر  
شماره کنند  
انگاه تو می توانی  
دست در خوشه ستاره ها کرده

و بهترینش را برای شب های سرزمینمان بچینی. ♦

شد، اما تن خسته‌اش بر زمین ماند. گویی آرش از کوه پایین آمد تا  
شیرآهن کوهی از تاریخ را در بستر زمان جاری سازد. تیر آرش در  
تاریکی نبود، در طلوع بهار و حضور خورشید بود و پیامش هم تنها برای  
مردان نبود؛ او رودخانه‌ای از عشق به ایران را در طول تاریخ جاری  
ساخت و امروز چه نیک این بار، زنان چونان رویین تنان، جان به این  
رودخانه خروشان سپرده‌اند و در زمستان، بهار را خلق می کنند و بی  
جهت نیست که زن اسطوره نخستین تاریخ اساطیری ماست. بگذار  
فراتر برویم، زن در ایران باستان، فراتر از اسطوره، یعنی "الهه" است.  
آناهیتا الهه‌ای که هدایت و نگرهبانی تمام آب‌های جهان را بر عهده  
دارد و سپندارمذ که ایرانیان از دیر باز آن را روز زن و روز مادر و روز  
عشق می نامیدند، تا باز بهار از در آید و نوروز در محضر شکوفه‌ها  
تولد دوباره را تکرار کند.

از سنگ ریزه‌های امید  
پلکانی به سوی خورشید خواهیم ساخت  
انگاه از عشق خواهیم نوشت  
از مهر سوزنده خورشید

اما اکنون با کدامین قلم  
می توان رنج فراق شهر روشنایی‌ها را  
بر پایروس امید نگاشت



## حسرت‌های پیشرفت

این روزها ایران زمین به عنوان یکی از مراکز تمدن بشری در جهان که بخش بزرگی از ربع مسکون را در روزگار باستان در حوزه تمدنی خود داشت، حال و روز خوبی ندارد و با همه وجود رنج می‌کشد.

ایران در زمره کشورهای بالقوه ثروتمند جهان است اما بخش بزرگی از مردمش زیر خط فقر زندگی می‌کنند. ایران روی دریایی از نفت و گاز و دیگر منابع کانی قرار دارد، اما سالیان متمادی بحران‌های پرشماری از جمله بحران انرژی را در سخت‌ترین اشکال آن تجربه کرده و این در حالی است که فرصت استخراج میدان‌های مشترک نفت و گاز ایران با همسایگان، با سرمایه‌گذاری‌های مستمر و کلان آنها، به سرعت از دست می‌رود.

ایران در زمره اقلیم‌های خشک و نیمه خشک تعریف شده و این درست است که ایران در طول تاریخ همیشه خشکسالی داشته اما با بحران آب کنونی، در آستانه ورشکستگی آبی قرار دارد به گونه‌ای که اکنون با وجود حدود ۲۰۰ سد مورد بهره‌برداری، بحران آب بزرگترین خطری است که کشور را به شدت تهدید می‌کند؛ اما هنوز کشاورزی محور اصلی اقتصاد کشور است. ایران به عنوان جایگزین استراتژی کشاورزی همه پتانسیل‌های تبدیل شدن به یک قدرت صنعتی در منطقه را دارد، اما وارد کننده کالاهای صنعتی گوناگون بوده و در سوی دیگر صادرکننده محصولات کشاورزی بسیار آب‌بر و همچنین موادخام است. ایران دارای آب و خاک کافی برای زندگی و حتی کشاورزی با یک الگوی آمایش سرزمین فکورانه است، اما با یک استراتژی کشاورزی نادرست، منابع آب کشور خالی شده و دشت‌های حاصلخیز و شهرها با فرونشست‌های ترسناک و غیرقابل جبران مواجه شده‌اند.

ایران ما با داشتن ۲۴ اثر تاریخی که به عنوان میراث جهانی در یونسکو ثبت شده و همچنین صدها اثر ثبت نشده و اقلیمی ویژه، یکی از ۱۰ کشور دارای بالاترین پتانسیل و جذابیت‌های میراث تاریخی، فرهنگی و طبیعی در جهان است، اما با اتخاذ سیاست‌های سختگیرانه و متضاد با بسترسازی فضای آرامش‌بخش برای گردشگری، در رده ۸۹ جذب گردشگر در جهان قرار دارد و نتوانسته‌ایم از این امکان بی‌نظیر در جهت افزایش درآمدهای ارزی بهره‌برداری کنیم؛ درحالی که با درآمدهای آسان توریسم می‌شد از آن برای تخصیص به پروژه‌های عمرانی، توسعه کشور و اشتغال‌زایی استفاده کرد.

ایران دارای نیروی انسانی تحصیلکرده، متخصص و حتی ثروتمند پرشمار در جهان بوده و هست، اما امواج مهاجرت، ایران را به یک جایگاه کیفی مهاجرپرست در جهان تبدیل کرده است. ایرانیان مهاجر هم‌اکنون صدها پست سیاسی، اقتصادی، قانون‌گذاری، مدیریتی و علمی را در کشورهای پیشرفته جهان در اختیار دارند، در حالی که این نیروهای توانمند می‌توانستند در کشور خودشان در جهت توسعه سرزمین مادری عمل کنند. وقتی مدرک ۵۱ درصد ایرانیان ساکن آمریکا بالاتر از لیسانس است و همین آمار در مورد خود آمریکایی‌ها ۲۴ درصد است، وقتی از هر ۴ ایرانی ساکن آمریکا یک نفر دارای مدرک فوق لیسانس یا دکتراست و بیش از ۱۲ هزار استاد دانشگاه ایرانی در ۲۰۰ دانشگاه برتر آمریکا تدریس می‌کنند، آیا این پرسش دردناک وجود ندارد که چرا نیروهای متخصص، توانمند و ثروتمند ما از کشور می‌گریزند و اکنون نیز در موج جدید مهاجرت، شاهد مهاجرت عمومی تکنیسین‌ها، کارگران ماهر، پرستاران و... از کشور هستیم و این درحالی است که رقابت سخت اقتصادی و تکنولوژیکی در جهان و به‌ویژه در منطقه، به شدت در جریان است و ما برای توسعه و پیشرفت کشور به این نیروها بیش از پیش نیازمندیم. از سوی دیگر هم اکنون شاهدیم که این روند، ایران را با بحران نیروی انسانی متخصص مواجه کرده است، به گونه‌ای که در بسیاری از عرصه‌ها دست به دامن دیگر کشورها و همچنین نیروهای متخصص بازنشسته شده‌ایم. در همین راستا در خوشبینانه‌ترین تحلیل‌ها در زمینه نیروی انسانی مورد نیاز توسعه کشور، ایران تا کمتر از ۱۰ سال دیگر در شرایط پنجره باز جمعیتی قرار دارد و این آخرین فرصتی است که می‌توانیم از

بیشترین پتانسیل توسعه که در اختیار کشور قرار دارد، استفاده کنیم. اما با ادامه مهاجرت‌ها دیری نخواهد گذشت که این پنجره نیز بسته شده و ایران علاوه بر بحران نیروی انسانی متخصص، به سرعت با جمعیتی پیر مواجه خواهد شد و بهترین فرصت توسعه را نیز از دست خواهد داد.

کمتر از ۲۰ سال پیش، سندی ۱۲ هزار صفحه‌ای از برنامه "سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ ایران" به‌رغم کمبودهایش منتشر شد که تصویری از ایران توسعه یافته را با تأکید بر مردم‌سالاری، عدالت اجتماعی، آزادی، حفظ کرامت و حقوق انسان‌ها و بهره‌مند از امنیت اجتماعی و قضایی تصویر می‌کرد. اما اکنون در آغاز سال ۱۴۰۲ نه تنها ایران به چنین توسعه‌ای دست نیافته بلکه از حداقل‌های همه مؤلفه‌های سیاسی، اقتصادی و اجتماعی آن زمان محروم‌تر نیز شده است، به گونه‌ای که در عرصه اقتصادی، دلار با قیمت کمتر از ۱۰۰۰ تومان در آغاز برنامه سند چشم‌انداز، از ۵۰۰۰۰ تومان نیز گذشته و اگر هر یک از دیگر شاخصه‌ها را نیز مورد توجه قرار دهیم با چنین افولی مواجه هستیم. اما متأسفانه در نبود شفافیت رسانه‌ای کسی پاسخگوی این همه ناکارآمدی نیست.

از آخرین روزهای تابستان امسال شاهد اعتراضات وسیعی از سوی مردم بوده‌ایم و شرایط عمومی جامعه به گونه‌ای پیش می‌رود که احتمال تکرار آن دور از انتظار نیست. چرایی این بی‌قراری مردم قابل فهم است، فارغ از بحث‌های مربوط به حجاب و مرگ دردناک مهسا امینی، ریشه نارضایتی‌ها را می‌توان در دست نیافتن نسل جوان و بدنه اجتماعی جامعه ایران به یک زندگی متعارف و آینده روشن دانست. این همه بحران و پسرقت در صحنه ملی، هیچگاه بی‌دلیل اتفاق نمی‌افتد. ایران با این همه پتانسیل‌های بی‌بدیل انسانی، ثروت‌ها و منابع ملی، از هرمنظر شایسته بهترین هاست؛ اما بسیار آشکار است که این بهترین‌ها در خلا اتفاق نمی‌افتد، پیشرفت و توسعه هر کشور تنها با حضور و مشارکت عاشقانه و مسؤولانه همه مردم با هر نگاه قومیت و مذهب اتفاق می‌افتد.

جامعه ایران از نظام سنتی شاهنشاهی گذر کرد و جمهوری را به عنوان شیوه‌ای مدرن برای اداره کشور برگزید. ما با نهاد جمهوری می‌توانستیم به یک شرایط نرمال و پیشرو برسیم و نظامی مردم‌سالار را به عنوان الگویی کارآمد به منطقه معرفی کنیم، اما نظام سیاسی، از جمهوری عبور کرد و با رویکردهای خودی و غیرخودی، اکثریت مردم را از حقوق اساسی‌شان که همانا مشارکت در اداره کشور است، محروم ساخت. البته کار به اینجا پایان نگرفت چرا که دولت از عهد و میثاقی هم که با مردم بسته بود، یعنی قانون اساسی نیز عبور کرد و با نقض آزادی‌های سیاسی و اجتماعی و همچنین با اقدامات فراقانونی، زمینه ناکارآمدی و فسادهایی را فراهم ساخت که نمونه‌های پر شمار آن را به راحتی می‌توان در نظام اداری، در رانت‌خواری و اختلاس‌های پرشماری دید که عدد و رقم‌های نجومی آنها از حد تصور فراتر رفته است. این درحالی است که ده‌ها هزار طرح نیمه‌تمام کشور، در انتظار تخصیص بودجه مانده‌اند.

اکنون اکثریت جامعه ایران، به‌ویژه نسل جوان، با یک احساس مسؤولیت مدنی در یک واکنش طبیعی اجتماعی برگرفته از نیاز به اصلاح امور و تغییر وضع موجود و برای خلق امید به آینده، دست به اعتراض زده‌اند و با نقد شیوه حکمرانی، خواستار تغییرات اساسی در اداره کشور شده‌اند اما نظام سیاسی تاکنون هیچ گونه پاسخ مثبتی مبنی بر شنیدن صدای آنها از خود نشان نداده و ادامه این رویه، شکاف دولت - ملت را پرناشدنی‌تر از قبل کرده است به گونه‌ای که نظام سیاسی حتی با افزودن به قوه قهریه هرگز نمی‌تواند این جامعه نگران را قانع و آرام کند. این در حالی است که فرایند جدایی حاکمیت از مردم و جامعه جهانی علاوه بر جامعه معترض داخلی، در روابط خارجی نیز در حال کامل شدن و زمان هشدار نیز در حال سپری شدن است. اکنون در مواجهه با شرایط موجود، این نظام سیاسی است که برای عبور از این ابرچالش ملی، قبل از هر تصمیمی به این مفهوم بیندیشد که با ادامه این روند، شرایط کشور هر روز بحرانی‌تر شده و حتی امکان هرگونه اصلاح دیرنگام را نیز از نظام سلب می‌کند و کشور را در یک شرایط غیر قابل بازگشت قرار خواهد داد که به نفع هیچ کس نیست.

در پایان باید اضافه کرد که ملت ایران در طول تاریخ بارها نشان داده است در صورتی که حاکمیت خردمندانه انعطاف بیشتری نسبت به خواسته‌های آنها داشته باشد، توانسته است با از خودگذشتگی و فداکاری در راه اعتلای کشور موفق باشد اما جای بسی تأسف است که بخش تندرو ارزش این نجابت را خوب ارزیابی نمی‌کند و با چند پاره کردن ملت به خودی (امت) و غیرخودی (دشمن)، ستون‌های باربر کشور را تضعیف می‌نماید.

اگرچه نظام اخیراً با اقدامی در جهت آزاد نمودن زندانیان با عنوان «عفو» تا اندازه‌ای به خواسته مردم تن داد، اما این گونه واکنش‌ها کافی نبوده و پاسخگوی خواست این ملت فداکار نیست. ای کاش با برگزاری نشست‌های سراسری و ویژه با حضور صاحب‌نظران، اندیشمندان و مسؤولان درجه اول، در هر زمینه و موضوع، با نیت نزدیکی دل‌ها از یک سو و برآوردن خواسته‌های برحق مردم از سوی دیگر، رسیدگی بیشتری می‌شد و آحاد جامعه بزرگ ایران، در شور و تصمیم‌گیری شریک می‌شدند

در این راستا نهادهای مدنی و از جمله جامعه مهندسان مشاور ایران نیز می‌توانستند، پیشنهاد دهنده راهکارهای اساسی برای ایجاد فضایی برای امید به آینده و کارآفرینی در راستای نیل به طرح‌های توسعه‌دهنده کشور عزیزمان باشند.



## برگزاری میزگرد در جامعه مهندسان مشاور ایران با موضوع: جایگاه زنان در صنعت احداث

اجرا، تهیه و تنظیم: سعیده دارابی گودرزی  
دبیر کمیته انتشارات

### مقدمه

جایگاه اجتماعی زنان در ایران، فراز و نشیب های فراوانی را تجربه کرده است. تا پیش از انقلاب مشروطیت، زنان جایگاهی بسیار فرودست داشتند. تفکر سنتی مردسالارانه حتی نوشتن را برای زنان جایز نمی دانست؛ از این روست که برای تغییر این رویکرد، مهم ترین خواسته جنبش زنان، «آموزش» بود.

از دبستانی که طوبی آزموده در سال ۱۲۸۶ خورشیدی با مشقت بسیار در محیط به شدت سنتی ایران آن زمان تأسیس کرد، تا فارغ التحصیلی نخستین گروه شاگردان این مدرسه (توران آزموده، فخرعظمی ارغنون، بی بی خانم خلوتی، گیلان خانم، فرخنده خانم و مهرانور سمیعی)، سردبیری روزنامه آینده ایران و مجله بانوان توسط یکی از فارغ التحصیلان این مدرسه، تا دریافت جایزه نوبل و مدال فیلدز، دستاوردهای بسیار شگرفی هستند که از آن زمان تاکنون با تلاش زنان ایران به دست آمده اند.

این در حالی است که پس از کسب این موفقیت‌های آموزشی، سال‌هاست که شاهد حضور پر رنگ زنان در محیط کسب و کار هستیم. در این میان حوزه‌هایی مانند صنعت احداث که پیش از این فضایی بسیار مردانه داشت، نیز از این قاعده مستثنی نبوده‌اند.

در میزگردی که چهارشنبه ۵ بهمن ماه با حضور چند تن از زنان فعال در عرصه مهندسی در جامعه مهندسان مشاور ایران و از سوی کمیته انتشارات و با هدف تبیین «جایگاه زنان در صنعت احداث» برگزار شد؛ درباره پرسش‌های زیر به گفت و گو نشستیم:

۱- آیا وجود برخی قوانین تبعیض آمیز باعث شده تا نقش زنان در صنعت احداث در مقایسه با مثلاً صنعت بهداشت، کمتر باشد؟

۲- آیا در چند سال اخیر با تغییری در ترکیب جنسیتی کارکنان شرکت‌های مهندسی مشاور رو به رو بوده‌ایم؟ و در صورت زانه‌تر شدن فضای کاری شرکت‌های مهندسی مشاور، این موضوع چه

پیامدهایی برای این شرکت‌ها به دنبال داشته است؟

۳- شرکت‌های خصوصی هنگام استخدام کارجویان زن و مرد (با شرایط یکسان) چه مواردی را ملاک و مبنای انتخاب قرار می‌دهند؟

۴- چه قوانینی نیاز به اصلاح یا تدوین در مجلس دارند تا سهم زنان در صنعت احداث افزایش یابد؟

۵- میزان حقوق دریافتی زنان نسبت به مردان در سمت‌های یکسان صنعت احداث و حتی به طور کلی در سازمان‌های دیگر، چگونه است؟

۶- چه عواملی سبب شده تا میزان مشارکت زنان در صنعت احداث پایین باشد و شرکت‌های خصوصی شاغل در این عرصه، چه مشوق‌هایی می‌توانند در زمینه افزایش این سهم به کار برند؟

مشروح مطالب مطرح شده در این میزگرد را با هم می‌خوانیم.

## شرکت‌کنندگان در میزگرد

متولد:	سال ۱۳۲۲	
درجه علمی:	فوق لیسانس معماری / دکترای شهرسازی	
زمینه تخصصی فعالیت:	مهندس مشاور / هیأت علمی دانشگاه	
سوابق اجرایی:	مدیرگروه شهرسازی دانشگاه ملی ایران (دانشکده معماری و شهرسازی) / مدیرعامل مهندسان مشاور طرح و معماری / عضو شورای مدیریت جامعه مهندسان مشاور ایران / عضو هیأت مدیره انجمن صنفی مهندسان مشاور معمار و شهرساز / استاد مدعو در دانشگاه‌های مختلف.	گیتی اعتماد
تألیفات:	شهرنشینی در ایران / ارزیابی پروژه نواب / مقالات گوناگون	
متولد:	سال ۱۳۳۱	
درجه علمی:	دکترای معماری و شهرسازی	
زمینه تخصصی فعالیت:	شهرسازی	
سوابق اجرایی:	مدیرعامل مهندسان مشاور شاران با سابقه ۴۳ سال فعالیت حرفه‌ای / تدریس در رشته معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد	
تألیفات:	بررسی تولید صنعتی ساختمانی در ایران / کتاب شناسی روش‌ها و سیستم‌های تولید ساختمان / راهنمای شناسایی و مداخله در بافت‌های فرسوده و...	سپیده شفایی





منا عرفانیان سلیم

متولد: سال ۱۳۵۱  
 درجه علمی: دکترای معماری - طراحی شهری  
 زمینه تخصصی فعالیت: بازآفرینی / گردشگری / مطالعات زنان  
 سوابق اجرایی: عضو هیأت مدیره مهندسان مشاور شاران / استادیار دانشگاه / مشاور وزیر راه و شهرسازی / عضو هیأت مدیره شرکت بازآفرینی شهری ایران / مدیرکل دفتر مطالعات کاربردی و امور ترویجی / سردبیر ویژه نامه جنسیت و شهروندی نشریه هفت شهر / سردبیر ویژه نامه زنان و کیفیت فضای شهری نشریه هفت شهر  
 تألیفات: ترجمه مقاله «زنان در قلب بازآفرینی شهری» / تدوین مقاله و شرکت در میزگرد نشریه شهرداری ها (ویژه بازآفرینی - زنان)



بهاره ربیعی

متولد: سال ۱۳۵۷  
 درجه علمی: کارشناس ارشد مهندسی عمران (گرایش برنامه ریزی حمل و نقل و مهندسی ترافیک)  
 زمینه تخصصی فعالیت: مهندسی ترافیک و راه  
 سوابق اجرایی: مدیرعامل و عضو هیأت مدیره مهندسان مشاور عمران طرح البرز با سابقه ۲۱ سال فعالیت حرفه‌ای / مدرس مدعو دانشگاه های هنر و معماری مازندران (در گروه های شهرسازی و عمران)، پیام نور سازی و ساریان و حضرت ولیعصر تهران در گروه های معماری و شهرسازی.  
 تألیفات: ارائه الگوریتم چراغ راهنمایی کاهش مصرف سوخت (چراغ آبی) / همکاری در تدوین کتاب جامع حمل و نقل ایران و ...



فاطمه حسینی

متولد: سال ۱۳۶۰  
 درجه علمی: دکترای جامعه شناسی سیاسی  
 زمینه تخصصی فعالیت: پژوهشگر حوزه جامعه شناسی / مشاور عضو هیأت رییسه شورای شهر تهران  
 سوابق اجرایی: مشاور رییس فراکسیون امید / کمیسیون آموزش عالی.  
 تألیفات: همکاری با مؤسسه مطالعات راهبردی

عرفی از بین خانمها انتخاب می شوند، اما حرفه های موجود در صنعت احداث، از قدیم کارهایی مردانه بوده اند و بیشتر مردان در این بخش کار می کردند. البته در سال های اخیر وضعیت فرق کرده و ما این تفاوت را به آن شدت قبل نمی بینیم. برای مثال، زمانی که من در سال ۱۳۴۰ وارد دانشگاه تهران شدم، از میان ۷۰ نفر دانشجوی دانشکده هنرهای زیبا، تنها ۷ نفر دختر بودند، تازه می گفتند چقدر تعداد دختران زیاد شده است! اما در این سال های اخیر که در دانشگاه تدریس می کردم، یادم هست که در کلاسی در مقطع فوق لیسانس، ۱۲ نفر دانشجو داشتیم که ۳ نفر پسر بودند و

با سلام و خوش آمدگویی به شرکت کنندگان، از این که دعوت کمیته انتشارات را پذیرفته و در میزگرد حضور یافتید، از شما سپاسگزارم. میزگرد را با طرح اولین پرسش از دکتر اعتماد، آغاز می کنم. از نظر شما تا چه حد وجود برخی قوانین تبعیض آمیز سبب شده تا حضور زنان در صنعت احداث در مقایسه با مثلاً صنعت بهداشت، کمتر باشد؟

● دکتر اعتماد:

من فکر می کنم که پاسخ سوال شما به طور کلی در تفاوت ماهیت کار بخش بهداشت با صنعت احداث نهفته است. در بخش بهداشت تعداد زیادی پرستار شاغل هستند که بیشترشان به طور سنتی و

اما هرچه زمان گذشت و رویکردهای مختلفی مطرح شد؛ مشخص گردید که اساساً نگاه به این شکل که تنها بحث زنان مطرح شود و به اصطلاح تک جنسیتی کردن موضوعات، هیچ کمکی به حل قضیه نمی‌کند. چون منجر به وضع یک سری قوانین حمایتی شده و اساساً آن چیزی که در جامعه، مشکل جدی بوده را چندان نتوانسته حل کند. این روند نهایتاً منجر به آن شده که امروز شما بیشتر واژه جنسیتی را می‌شنوید. ابتدا باید فرق دو واژه جنسیت و جنس مشخص شود و معلوم گردد که چرا از این واژه استفاده می‌شود؟ در واقع جنسیت به مجموعه باورها و نگرش‌هایی گفته می‌شود که هر جامعه‌ای نسبت به موضوع جنس دارد. یعنی شما هر جای دنیا باشید زن هستید و یک



### دکتر اعتماد:

آمار اشتغال در ایران نشان می‌دهد که هنوز سطح اشتغال زنان در ایران خیلی پایین‌تر از مردان است، اگر اشتباه نکنم چیزی حدود یک سوم. بعد در آن یک سوم هم نسبت بیکاری مردان اگر برای مثال ۸ یا ۹ درصد باشد، برای زنان ۱۶ درصد است. بنابراین ما در اجتماع با چنین اختلافی بین زنان و مردان در زمینه اشتغال مواجهیم. البته به طور کلی در سال‌های اخیر به عنوان نمونه در دفتر ما، خیلی تعداد خانم‌ها بیشتر شده است.

سری قابلیت‌های زنانه دارید، اما جنسیت آن دسته از موضوعاتی را مطرح می‌کند که در یک جامعه به واسطه زن یا مرد بودن به شما وابسته می‌شود.

پرسش شما راجع به حرفه ما مهم است. شرایطی در جامعه ما حکمفرما بوده که جامعه اساساً نگاه بسیار مردانه‌ای به همه امور داشته است و اصلاً حضور زنان در اجتماع به غیر از حوزه درمان، که اتفاقاً به خاطر همان بحث‌های قیده‌های فرهنگی که خیلی مقید بوده برای حضور زن برای مداوای زن، در سایر حوزه‌ها دیده نمی‌شود. اصولاً زنان حضوری در جامعه نداشتند و خب این طبیعتاً شامل رشته ما هم می‌شده است. تا اینکه در دوره‌هایی ساخت و ساز شکل منظم‌تر و در واقع رسمی‌تری به عنوان یک صنعت به خود گرفت، اما همچنان در بقیه صنایع و اصلاً در زمینه کارهای فنی، حضور زنان به آن صورت که باید باشد، بارز نیست.

از سوی دیگر، به غیر از رده‌های فنی یعنی رده‌های مهندسی و در واقع نرم‌افزاری، در جاهای دیگر برای مثال سر ساختمان و پروژه، شما کمتر خانم‌ها را می‌بینید. این موضوع مثلاً در مقایسه با شرق آسیا، بسیار جلب توجه می‌کند. در مالزی و کشورهای این حوزه در تمام کارگاه‌های ساختمانی تعداد زنان زیاد است. من دلیل اصلی این نسبت کم حضور زنان در صنعت احداث را به نگرش‌های فرهنگی جامعه وابسته می‌دانم، نگرش‌هایی که همچنان وجود

۹ نفر دختر. یک بار در دانشگاه اصفهان دعوت شده بودم و موقعی که صحبت‌هایم تمام شد، آقای بلند شد و گفت: من تنها پسر کلاس هستم! منظوم این است که تغییر ایجاد شده است. البته آمار اشتغال در ایران نشان می‌دهد که هنوز سطح اشتغال زنان در ایران خیلی پایین‌تر از مردان است، اگر اشتباه نکنم چیزی حدود یک سوم. بعد در آن یک سوم هم نسبت بیکاری مردان اگر برای مثال ۸ یا ۹ درصد باشد، برای زنان ۱۶ درصد است. بنابراین ما در اجتماع با چنین اختلافی بین زنان و مردان در زمینه اشتغال مواجهیم. البته به طور کلی در سال‌های اخیر به عنوان نمونه در دفتر ما، تعداد خانم‌ها خیلی بیشتر شده است.

خانم دکتر عرفانیان، دکتر اعتماد تاریخچه‌ای از حضور زنان در عرصه تحصیل و اشتغال بیان کردند. در این میان این پرسش همچنان مطرح است که آیا قوانین تبعیض آمیزی وجود دارد که به این کمبود نسبی دامن زده باشد؟ البته شرایط اجتماعی و فرهنگی خاصی نیز بر این حرفه حاکم است. اما آیا واقعاً قوانینی هم هست که باعث شده خانم‌ها کمتر در صنعت احداث حضور داشته باشند؟

### دکتر منّا عرفانیان:

ابتدا خیلی تشکر می‌کنم از اینکه امروز در این جمع حضور دارم. من مایلیم مقدمه کوچکی راجع به شرایط زنان در ادبیات توسعه بیان کنم که ممکن است پرسش‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. موضوع زنان و مردان جزء بحث‌هایی است که از نیمه‌های قرن پیش شروع شد

شرایطی در جامعه ما حکمفرما بوده که جامعه اساساً نگاه بسیار مردانه‌ای به همه امور داشته است و اصلاً حضور زنان در اجتماع به غیر از حوزه درمان، که اتفاقاً به خاطر همان بحث‌های قیده‌های فرهنگی که خیلی مقید بوده برای حضور زن برای مداوای زن، در سایر حوزه‌ها دیده نمی‌شود.

اجتماعی و غیره نیز باعث شده حضور زنان خیلی پرنرگ‌تر از قبل باشد؛ اما در مقابل مثلاً در سال ۱۳۹۱ در ۳۶ دانشگاه ظرفیت پذیرش زنان بسته شده است. شما الان با جستجوی ساده در اینترنت می‌توانید ببینید که ۳۶ دانشگاه، که من الان نمی‌خواهم نامشان را بیاورم، ظرفیت‌های پذیرش خود را به روی دختران بسته‌اند! یا مثلاً در سال ۱۳۹۲ دانشگاه صنعتی اصفهان عملاً پذیرش دانشجوی دختر را در بسیاری از رشته‌هایی که جزء رشته‌های پرطرفدار در جامعه هستند مثل مکانیک، کامپیوتر، عمران و معماری، منتفی کرده است. حالا من کاری به رشته معدن و رشته‌هایی از این دست ندارم. اما این اتفاق برای رشته‌هایی افتاده که زنان به راحتی می‌توانند در آنها حضور داشته باشند. رشته‌های تحصیلی مانند علوم کامپیوتر، ایمنی، مهندسی نفت، پلیمر، مخابرات و الکترونیک و امثال آنها. یعنی به رغم این اتفاقاتی که در این سال‌ها در دفترچه‌های کنکور رخ داده، زنان در خیلی از رشته‌ها محدودیت حضور پیدا کردند. اما با تمام این تفاسیر باز هم زنان دارند مقاومت می‌کنند. ببینید یقیناً زنان جامعه ما از زمانی که خانم دکتر اعتماد وارد جامعه حرفه‌ای شدند یا چند سال بعد که من وارد شدم، همچنان بعد از ۴۳ سال کار مداوم، با مشکلات دیگری رو به رو هستند. زمانی که انقلاب شد و ما سر کار ماندیم. خاطر هست در آن زمان خانم‌های زیادی در دانشگاه‌ها، وزارتخانه‌ها، و سایر مراکز دولتی و عمومی پاکسازی شدند و آن‌هایی که ادامه دادند تحت شرایط سختگیرانه و فشار ادامه دادند. هر چند این امر منجر به اُفت حضور تعداد زنان در فعالیتهای آموزشی و حرفه‌ای گردید، اما خوشبختانه پایداری آنانی که ماندند برای نسل‌های بعدی یعنی کسانی که هم اکنون در دانشگاه‌ها هستند و یا کسانی که در این صنعت فعالیت و کار می‌کنند الگو شدند. باید گفت که زنان جامعه ما نسل به نسل مدیون زنان پیش از خود هستند.

قضیه این پایداری‌ها به این سادگی‌ها نیست، مقاومت در برابر برخی نگرش‌های عجیب فرهنگی است. دقیقاً به یاد دارم در سال ۱۳۶۳ من و همکارانم در جلسه تصویب طرح یزد در استان حضور داشتیم و از آنجا که اولین مراسم تصویب طرح جامع پس از انقلاب بود، در جلسه استاندار، مدیران وزارت مسکن و شهرسازی و همچنین عوامل شبکه رادیو و تلویزیون حضور داشتند.

دارند. البته افزایش تعداد زنان تحصیل کرده، این حضور را پذیرفته شده‌تر کرده است. تلاشی که دختران ما انجام دادند منجر به این شده که مثلاً در دوره لیسانس رشته معماری دانشگاه فردوسی، حدود ۷-۸ سال، نزدیک به ۴۰ دختر و تنها ۱ پسر حضور داشتند. این نسبت به خوبی نشان می‌دهد که جامعه مثلاً در طی ۲۰-۳۰ سال چقدر می‌تواند تغییر کند. یعنی زمانی که من دانشجوی بودم در یک دوره از بین ۶۰ نفر، تنها ۶ تا ۷ دانشجوی دختر بودند، اما پس از ۲۰ تا ۲۵ سال، که خودم دارم تدریس می‌کنم، این نگرش به طور کلی عوض شده و نسبت‌ها تغییرات زیادی پیدا کرده‌اند. به نظر من جدی‌ترین موضوع در این مرحله تغییری است که در نگاه جامعه به حضور زنان به وجود آمده؛ تغییر نگاهی که در خیلی از شاخه‌های تخصصی رخ داده از جمله صنعت ساخت و ساز.

**خانم دکتر شفايي با شما ادامه بدهيم. بر اساس سخنان دکتر عرفانیان، به نظر می‌رسد در بحث آموزش به ویژه آموزش رشته‌های مهندسی، نسبت حضور زنان و مردان متعادل شده که به قول ایشان ناشی از تغییر نگرشی است که در جامعه اتفاق افتاده و در آموزش بازتاب زیادی پیدا کرده است. اما آیا این تغییر نگرش در حوزه کار و اشتغال هم اتفاق افتاده یا اینکه نه، هنوز ما از این منظر چندان پیشرفتی نداشته‌ایم؟ و آیا نقش قوانین در این زمینه تأثیرگذار بوده است؟**

#### دکتر سپیده شفايي:

من تلاش می‌کنم از جایی شروع کنم که بیشتر به قوانین برمی‌گردد. درباره قوانین ما می‌توانیم ۳ موضوع را پیگیری کنیم: اولین قضیه تبعیض در قوانین است. برخی قوانین ریشه در باورهای دینی و اجتماعی ما دارند. زمانی که برخورد شما با زن، به عنوان انسانی که نصف مرد به شمار می‌آید، صورت می‌گیرد، ذهنیتی تحمیل می‌شود که بر اساس آن زن‌ها موجودات ضعیف و متفاوتی‌اند: موجوداتی که عقلشان کامل نیست، توانشان محدود است و یا هر استدلال دیگری که عملاً در قشری از جامعه وجود دارد. اما وقتی به سیستم آموزش و آمار قبولی و رتبه‌های برجسته کنکور نگاه می‌کنیم، می‌بینیم که عملاً زن‌ها از مردها پیشی گرفته‌اند. شاید دلیلش این باشد که مردها مایل‌اند زودتر وارد بازار کار شوند یا رغبت‌شان برای رقابت در مسائل آموزشی و حرفه‌ای مانند گذشته نیست.

از سوی دیگر، بحث‌های پشتیبانی خانواده‌ها از زنان و آگاهی‌های

همین پایداری زنان بوده است که هیچوقت خودشان را از صحنه حذف نکردند و نسل به نسل تلاش کردند سهم بیشتری از این صنعت به اصطلاح مردانه بگیرند. این امر مثل هر فرایند پیشروی دیگر، مثل هر فرایند توسعه‌ای، بر دوش نسل‌های قبل بوده و به نسل جدید منتقل شده است. در این میان متأسفانه قوانینی هم وجود دارد که چه به دلیل پیشینه اجتماعی، چه به دلیل باورهای عرفی و دینی، باعث ایجاد محدودیت‌هایی برای مثال در سیستم آموزشی (با حذف برخی رشته‌های تحصیلی برای زنان) و در جامعه حرفه‌ای شده‌اند. محدودیت‌هایی که پشت به پشت و نسل به نسل وجود داشته و غیرقابل انکار است.



### دکتر شفایی:

اگر نقش و پتانسیل و عملکرد روزانه یک زن حرفه‌مند که مسؤولیت زندگی، فرزندان و خانواده را نیز به عهده دارد، به درستی بررسی شود، به روشنی متوجه می‌شویم که زن حرفه‌مندی که فعالیت مستمر اجتماعی دارد و از جایگاه اجتماعی برخوردار است، دارای نظم، دیسیپلین، قدرت برنامه‌ریزی و توانایی مدیریت همزمان کارهای مختلف است که در زنان خانه‌دار شاید کمتر مشاهده شود. به نظر من قدرت زنان حرفه‌مند که بخشی از آن به خاطر پایداری آنان است، به لحاظ همین نظم فکری است که با استفاده از آن می‌توانند عمل‌گرا باشند، درست فکر و عمل کنند و قادرند جایگاه اجتماعی خود را درست حفظ و مدیریت نمایند.

در پاسخ به این پرسش که این قوانین را چگونه می‌توان تغییر داد به نظر می‌رسد تا زمانی که از باورهای اجتماعی و دینی جا افتاده‌ای که در جامعه وجود دارند، پشتیبانی صورت گیرد و بر اساس آنها مرتب به زنان از زاویه‌ای منفی نگریسته شود، کار دشوار خواهد بود. اما اگر نقش و پتانسیل و عملکرد روزانه یک زن حرفه‌مند که مسؤولیت زندگی، فرزندان و خانواده را نیز به عهده دارد، به درستی بررسی شود، به روشنی متوجه می‌شویم که زن حرفه‌مندی که فعالیت مستمر اجتماعی دارد و از جایگاه اجتماعی برخوردار است، دارای نظم، دیسیپلین، قدرت برنامه‌ریزی و توانایی مدیریت همزمان کارهای مختلف است که در زنان خانه‌دار شاید کمتر مشاهده شود. به نظر من قدرت زنان حرفه‌مند که بخشی از آن به خاطر پایداری آنان است، به لحاظ همین نظم فکری است که با استفاده از آن می‌توانند عمل‌گرا باشند، درست فکر و عمل کنند و قادرند جایگاه اجتماعی خود را درست حفظ و مدیریت نمایند.

■ خانم مهندس ربیعی، با توجه به صحبت‌هایی که تاکنون مطرح شد به نظر می‌رسد بخش اعظم اتفاقی که در ساختار مردانه صنعت احداث افتاده است، مدیون پایداری زنان پیشرو بوده که نسل به نسل باعث بروز تغییراتی در شیوه و میزان حضور زنان در این حوزه شده است. این موضوع در حال حاضر از منظر شما که به نوعی نسل جوان‌تری

خب من بخش مهمی از کار را انجام می‌دادم و داشتم صحبت می‌کردم. شخصی آمد پشت سر من و گفت: استاندار گفته حرف نزنید! ماه رمضان است، روزهام باطل می‌شود؛ به همین صراحت! واقعاً نمی‌دانستم باید بخندم؟ گریه کنم؟ از جلسه بیرون بروم؟ چکار کنم؟

باز هم خاطر من هست زمانی که در اسلام آباد غرب کار می‌کردم، از اداره کل تلفن کردند و خواستند با مدیر پروژه صحبت کنند. تا من گفتم: الو! گفت: گوشه رو بده به یه مرد! گفتم: خُب مدیر منم؛ چکار کنم می‌خواهید حرف بزنید یا نه؟!

نمونه‌های امثال این برایم زیاد پیش آمده است و مطمئنم بقیه زنان نیز تجربه‌های از این دست بسیار دارند.

اینها را گفتم که به دختران نسل‌های جدید یادآوری شود که فکر نکنند الان زیر فشار زیادی هستند، یا مثلاً توهین مضاعفی را تحمل می‌کنند، یا فضا برای آنها بسته است، اینطور نیست. نسل‌های قبل آنقدر تحقیر شده‌اند و فشارهای عدیده‌ای را تحمل کرده‌اند که می‌توان درباره‌اش کتاب نوشت یا ساعت‌ها صحبت کرد. می‌خواهم بگویم از دیدگاه من، تنها اتفاق ارزشمندی که افتاده،

واقعیت این است که ما در جامعه‌ای زندگی می‌کنیم که در آن چنین مفاهیمی حکمفرماست. مفاهیمی که پیش از تولد ما وجود داشته‌اند و بعدها در تمام مراحل تصمیم‌گیری زندگی، حضور پررنگی دارند. برای مثال در زمان انتخاب‌هایی مانند انتخاب رشته تحصیلی، انتخاب شهر یا کشور محل تحصیل، گزینش شغل و... در واقع باورهای فرهنگی در جامعه ما به شدت قدرتمندند، به طوری که با تکیه بر آنها صلاح‌دید و گاهی اجازه مردان به انتخاب زنان ارجحیت دارد و این مردان هستند که تصمیم می‌گیرند فلان انتخاب به نفع خانواده و خود ما (!) هست یا خیر؟ به صلاح هست که زنی فلان شغل را انتخاب کند یا خیر؟

از زنان فعال در این حوزه هستید، چگونه ارزیابی می‌شود؟

### ● مهندس بهاره ربیعی:

پیش از اینکه بحث را شروع کنم باید بابت برگزاری این میزگرد از شما تشکر کنم. البته من برگزاری میزگرد فقط با حضور زنان را چندان نمی‌پسندم، زیرا فکر می‌کنم اصولاً تفکیک زنان و مردان کار درستی نیست و اگر همکاران مرد ما هم در جلسه حضور داشتند، گفت‌وگوی سازنده‌تری شکل می‌گرفت.

درباره سخنان و موضوعات مطرح شده، با صحبت‌های خانم دکتر عرفانیان کاملاً موافقم. اگر بخواهم روی پرسش شما تمرکز کنم، باید این سوال را در ۲ بخش پاسخ دهم. اول اینکه چه قانونی اینجا مانع و بازدارنده است یا اصلاً قانونی هست که باعث شده این اتفاق بیافتد یا اینکه اصلاً مقایسه صنعت احداث با صنعت بهداشت مقایسه دقیقی هست یا خیر.

درباره بخش قانون، در حال حاضر من قانونی پیدا نکردم که مثلاً در جایی گفته شده باشد چون شما زن هستید نمی‌توانید در صنعت احداث کار کنید. این موانع ریشه در جاهای دیگری از جمله تاریخ، فرهنگ، سنت و نوع حکمرانی جامعه ما دارد، در واقع دست و بال زنان در بسیاری از این عرصه‌ها بسته شده است.

از سوی دیگر، من اصولاً مقایسه بخش بهداشت و صنعت احداث را خیلی نمی‌پسندم چرا که اگر بحث کمیت باشد، به خاطر روح زنانه ما و انرژی‌های زنانه‌ای که وجود دارند، زن‌ها به کار در صنعت بهداشت و پزشکی و زیرمجموعه‌های آن شاید تمایل بیشتری داشته باشند، در حالی که به نظر می‌رسد برای کار در صنعت احداث، باید یک سری انرژی‌های مردانه را در خودشان شکوفا کنند. حتی درباره این موضوع بحث کمیت هم نمی‌تواند چندان مؤید این نکته باشد که حضور زنان در این عرصه تفاوت معناداری دارد؛ از این جهت که تاکنون فقط یک وزیر بهداشت زن داشته‌ایم و مدیریت حوزه بالادستی این صنعت نیز همچنان مردانه است و این عرصه نیز برای زنان آن چنان در دسترس و باز نبوده است. اگر موفقیتی

هم مثلاً در نمایندگی مجلس و... کسب شده، نمی‌توان ارتباط با مردان صاحب قدرت را در این امر نادیده گرفت.

در پاسخ به پرسش شما، دیدگاه من این است که در جامعه ما یک زن با پیشینه‌ای که از قبل تولد او شکل گرفته، متولد می‌شود. در ضمیر ناخودآگاه جمعی من، مادرم و خواهرم مواردی وجود دارند که نقشی در پیدایش آنها نداشته‌ایم. می‌خواهم به گذشته برگردم. شما می‌دانید که مؤثرترین فیلسوف نظریه‌پرداز ایرانی پس از اسلام، ابونصر فارابی است که فلسفه سیاسی اسلام را بنا کرده است. او در آرمان شهرش نه تنها به زنان نقشی نمی‌دهد، بلکه به زعم او زنان تنها در مدینه غیرفاضله است که حضور دارند. در واقع از دیدگاه فارابی، من و دیگر زنان فعال نفی شده‌ایم.

خب! واقعیت این است که ما در جامعه‌ای زندگی می‌کنیم که در آن چنین مفاهیمی حکمفرماست. مفاهیمی که پیش از تولد ما وجود داشته‌اند و بعدها در تمام مراحل تصمیم‌گیری زندگی، حضور پررنگی دارند. برای مثال در زمان انتخاب‌هایی مانند انتخاب رشته تحصیلی، انتخاب شهر یا کشور محل تحصیل، گزینش شغل و... در واقع باورهای فرهنگی در جامعه ما به شدت قدرتمندند، به طوری که با تکیه بر آنها صلاح‌دید و گاهی اجازه مردان به انتخاب زنان ارجحیت دارد و این مردان هستند که تصمیم می‌گیرند فلان انتخاب به نفع خانواده و خود ما (!) هست یا خیر؟ به صلاح هست که زنی فلان شغل را انتخاب کند یا خیر؟

■ خانم دکتر حسنی، خواهش می‌کنم اگر نظر جامعه‌شناختی درباره پرسش اول در ذهن دارید مطرح نمایید تا در نهایت این پرسش را جمع‌بندی کنیم.

### ● دکتر فاطمه حسنی:

ابتدا باید از دعوت صورت گرفته سپاسگزاری کنم و بگویم که با خانم مهندس ربیعی در این مورد که جلسه نباید صرفاً جلسه‌ای زنانه تلقی شود، بسیار موافقم؛ زیرا ما وقتی به موضوع زنان اشاره می‌کنیم، بلافاصله این تصور در عموم ایجاد می‌شود که یک عده





خانم نشسته‌اند و در مورد موضوع زنان فکر می‌کنند و سخن می‌گویند. انگار که موضوع زن موضوعی است که کنار موضوعات دیگر قرار است به آن پرداخته شود، پس زن‌ها بهتر فضا را درک می‌کنند و بنابراین باید با هم بنشینند و به جمع‌بندی برسند.

اما در مورد موضوع میزگرد باید بگویم که این نگاه مسأله‌دار صرفاً مربوط به ایران نیست. با نگاهی به آمار حضور جهانی زنان، فرضاً در سال ۱۹۹۰، مشخص می‌شود که به عنوان مثال در زمینه معماری، این درست است که آمارها در باره حضور زنان تغییر کرده و تعداد زنان افزایش پیدا کرده است، اما همچنان در آمریکا معضلی وجود دارد

### دکتر حسینی:

گفته می‌شود که فضای صنعت احداث، فضایی مردانه است. آیا قوانین و تمهیداتی وضع شده که اگر به زن مهندسی تعرض جنسی صورت گرفت، بتواند پیگیری قانونی انجام دهد؟ آیا اصولاً قوانین حمایتی وجود دارند که احتمال وقوع این چنین موضوعاتی را به حداقل برسانند؟ و در صورت طرح این گونه موضوعات آیا موقعیت شغلی آن زن، با مخاطره مواجه نخواهد شد؟

بحث جنس و جنسیت از هم تفکیک می‌شوند. در این زمان این مفهوم پذیرفته می‌شود که جنسیت یک امر برساخته است و ربطی به ژنوم من و شما ندارد، بلکه بحثی است در زمینه تاریخ، اقتصاد و اجتماع که به ما منتقل می‌شود. در این دوره صحبت از یک جنسیت زنانه و یک جنسیت مردانه می‌شود. وقتی این مسأله جنسیت، مهم می‌شود که بدانیم اینجا سخن از ضعف زن یا برتری مرد نیست و این نگاه دو جنسیتی، مفهومی برساخته و برساخت اجتماعی است.

در موج سوم فمینیسم، این پرسش مطرح می‌شود که تأثیر این جنسیتی که به عنوان برساخت اجتماعی ایجاد شده، در اجتماع چیست؟ فقدان حضور زنان یا عدم حضور آنها در کجاست و بعد به دنبال راهکار می‌گردد. یعنی کارکردی سوای اینکه اختلاف‌ها را بررسی کند و برابری را به رسمیت بشناسد، می‌یابد.

در موج سوم فمینیسم که تا الان هم ادامه دارد، این پرسش مطرح می‌شود که زنان مهندس کجا هستند؟ بر اساس همین پرسش، کلیشه‌هایی به وجود آمده، برای مثال در ایالات متحده عروسک باربی معمار ساخته شد یا جوایزی به زنان مهندس اهدا گردید؛ اما در اهدای همین جوایز هم اتفاقاتی رخ داد که نشان می‌داد اساساً به زن‌ها جایزه داده نشده است. در این زمینه پژوهشگرانی در دانشگاه‌ها روایت مطالعه‌ای انجام داده‌اند و در آن عنوان کرده‌اند که

که زنان مهندس معمار می‌شوند اما بعد برمی‌گردند به خانه؛ یعنی مدتی در فضای شهرسازی یا معماری حضور دارند و کار می‌کنند و بعد برمی‌گردند به خانه‌هایشان!

درباره این موضوع مطالعات متعددی انجام شده و در آنها به این موضوع پرداخته شده که چه اتفاق یا فرایندی رخ می‌دهد که منتج به این برگشت می‌شود و چه الگوسازی‌هایی نیاز است که در جامعه صورت گیرد؟ پرسشی که امروزه در دنیا مطرح شده این است که زنان مهندس کجا هستند؟

در واقع جدای اینکه در ایران آیا این مسأله برمی‌گردد به فرهنگ مذهبی غالب و یا فرهنگ سیاسی به شدت زن‌ستیز یا خیر؛ باید به چند واقعه تاریخی دیگر نیز توجه کنیم.

اول اینکه ببینیم در تاریخ جنبش فمینیستی، اساساً بحث جنسیت و بحث زن در چه زمانی مطرح شده است. اصولاً ما ۳ موج در تاریخ جنبش فمینیستی داریم: موج اول فمینیسم جریانی است که به سراغ ایجاد برابری می‌رود و تلاش می‌کند تا حقوق برابر برای زنان ایجاد شود، قوانین را بررسی می‌کند تا ببیند چرا نابرابری وجود دارد. این جریان برای تصحیح حقوق نابرابر، به سراغ قوانین برابر می‌رود.

در سال ۱۹۸۰، موج دوم فمینیسم شروع می‌شود که در پی آن عملاً

در سال ۱۹۹۱ یکی از جوایز معتبری که به یک زوج معمار داده شد، صرفاً به مرد معمار پرداخت شده بود و زن معمار اساساً از این روند حذف شده بود. در حالی که اینها یک زوج معمار بودند؛ بعداً تلاش شد تا جایزه به هر دوی آنها تعلق گیرد، که البته مؤسسه اهداکننده آن را نپذیرفت. در سال ۲۰۱۶ مدال طلای معماری دوباره به همان زوج و این بار به هر دوی آنها اهدا شد. مثال‌هایی از این دست نشان می‌دهد که مسأله فراتر از مرزهای ماست.

پرسش‌های دیگری در این میان مطرح می‌شود مانند این که آیا دستمزد زنان با مردان برابر است؟ آیا شبکه روابط زنان و مردان در موضوعات این چینی دارای قدرت یکسان است؟ آیا اگر فرصت شغلی‌ای به دست آید، مردان و زنان از شانس یکسانی برخوردارند؟ گفته می‌شود که فضای صنعت احداث، فضایی مردانه است. آیا قوانین و تمهیداتی وضع شده که اگر به زن مهندسی تعرض جنسی صورت گرفت، بتواند پیگیری قانونی انجام دهد؟ آیا اصولاً قوانین حمایتی وجود دارند که احتمال وقوع این چنین موضوعاتی را به حداقل برسانند؟ و در صورت طرح این گونه موضوعات آیا موقعیت شغلی آن زن، با مخاطره مواجه نخواهد شد؟

فرض کنید یک زن مهندس در وسط دوره اجرای یک پروژه حامله شود، حالا باید چیکار کرد؟ آیا قوانینی وجود دارند که برای بارداری این زن موقعیت حمایتی خاصی در نظر گرفته باشند؟ آیا قانونی وجود دارد که کارفرما را ملزم کند که برای فرزندان زنان فعال در یک پروژه ساختمانی، حقوقی مثل اسکان در نظر گیرد؟ آیا این موضوعات جزء حقوق اجتماعی زنان شمرده می‌شود؟ یک زن علاوه بر ایفای نقش‌های خود با استفاده از این قوانین می‌تواند نقش اجتماعی خود را نیز دنبال کند. وقتی ما این قوانین را نداشته باشیم، طبیعی است که امکان حضور زنان در هر عرصه‌ای به طور کامل میسر نمی‌شود.

درباره نگاه فلسفی به موضوع زنان در غرب، فلسفه غالب، فلسفه ارسطویی است. فلسفه‌ای که در آن برای مثال خیر دارید، شر دارید؛ تاریکی دارید، روشنی دارید؛ صراحت دارید، ابهام دارید؛ صداقت دارید، فریب دارید؛ زشتی دارید، زیبایی دارید و ... به عبارت دیگر، همه چیز دو انگاری می‌شود. یک نظم نمادینی هم بر این اساس تعریف می‌شود. این نظم نمادین ارسطویی، کاملاً مردانه است. خب بر این اساس اگر صنعت ساخت را هم تجلی همان فلسفه و وضعیت اجتماعی بدانیم، در یک نظم نمادین زن‌ها کجای این دوآلیته قرار می‌گیرند؟ زن‌ها در فلسفه عمومی چون مرد نیستند ایراد دارند، اشکال دارند، فکر و حضورشان هم ایراد دارد و حضورشان جلوی پیشرفت و نظم نمادین را می‌گیرد!

حالا باز برگردیم به زمان حال، هر قدر در زمان جلوتر می‌آییم،

فلسفه از وضعیت عمومی و ارسطویی‌اش فاصله می‌گیرد و یک تغییر بسیار مهم در فضای حضور زنان اتفاق می‌افتد. امروزه اضطراب حضور زنان در صنعت احداث و به طور کلی سطح اجتماع مطرح شده است. با این رویکرد می‌توان بررسی کرد که فقدان وجود زنان چه اثری بر کل اجتماع دارد. با توجه به این اضطراب، این که فقدان یا عدم کارایی قوانین می‌تواند چه نقشی ایفا کند، باید مورد بررسی قرار گیرد.

از سوی دیگر، لازم است به این نکته توجه شود که همه قوانین، بدون نیستند و برخی قوانین عرفی و سنتی هم وجود دارند. نکته‌ای که وجود دارد این است که زنان این قوانین نانوشته را بیشتر اعمال می‌کنند، شاید به این سبب که باورهای مذهبی و اجتماعی نفوذ بیشتری بر زنان دارند و از سوی آنان تقویت می‌شوند.

موضوع دیگر این است که زنان چه به عنوان کارشناس، مدیرکل، مدیرعامل و ... مجبورند عرصه‌ای کاملاً مردانه را فتح کنند. شما ناگزیرید به بهترین وجه مردانه برخورد کنید. یعنی اساساً شما قرار نیست زن باشید، شما نهایتاً قرار است زنی باشید که خیلی خوب می‌تواند شبیه به مردان فکر و عمل کند. پس در واقع مجبورید سختگیرتر و خیلی پیچیده‌تر، تمام قوانین را اجرا کنید.

#### ● دکتر عرفانیان:

در برنامه‌های سوم یا چهارم توسعه کشور تنها اشاره‌هایی به حقوق زنان شده است. البته بعدها با تلاش خانم مولودری بندهایی به برنامه‌های عمرانی (تا برنامه ششم) برای آماده‌سازی بستر قوانین اجرایی اضافه شد. یکی از این بندها، بند ماده ۱۰۱ است که براساس آن باید تمام بخش‌های اجرایی کشور موظف به اجرای عدالت جنسیتی شوند. در وزارتخانه راه و شهرسازی، زمانی که سیاست‌های توسعه شهری تبیین می‌شد، ما سریعاً از این بند قانون استفاده کردیم و با سرعت پروپوزالی با هدف به جریان انداختن عدالت جنسیتی در سیاست‌های توسعه شهری ایران تدوین شد که تمام بخش‌هایی که وابسته به شهر هستند در آن دیده شده بود. متأسفانه در جلسه بررسی این طرح، خانم معاون امور زنان ریاست جمهوری شرکت نکرد. معاون مجلسی که آمده بود و ماده ۱۰۶ برنامه ششم را امضا کرده بود، می‌گفت شما از کجا می‌دانید که ما در ایران اصلاً عدالت جنسیتی نداریم؟ موضوع بعدی که باعث بهت ما شد این بود که خانمی از مرکز تحقیقات یعنی بالاترین رده پژوهشی وزارتخانه حضور داشت که به شدت این موضوع را زیر سؤال برد و پرسید چرا ما باید چنین سندی تهیه کنیم؟ ایشان این حرکت را کاملاً ضد زن می‌دانست در حالی که ما اصلاً اسم زن در آنجا نیاورده بودیم و بحث عدالت جنسیتی را مطرح کرده بودیم. البته این طرح تصویب شد و بودجه از سازمان برنامه هم گرفت اما معاون وزیر عوض شد و این پروژه متوقف ماند.





پرسش بعدی این است که به نظر شما برای حضور زنان، چه قوانینی نیاز به اصلاح یا وضع شدن دارند تا صنعت احداث در این زمینه دچار تغییرات شگرف شود؟

#### ● مهندس ربیعی:

به نظر من ما قانون منع کننده نداریم و آنچه منع کننده حضور زنان است، موضوعات دیگری هستند که باید به سراغ حل آنها برویم؛ البته حل آنها نیز به این زودی‌ها میسر نیست چون این موضوعات بیشتر جنبه فرهنگی دارند. شاید با روی کار آمدن نسل‌های آینده، نگرش، نوع تفکر و ذهنیت در زمینه حضور زنان بهبود پیدا کند. این تغییر نگرش درباره مردان هم باید اتفاق بیفتد.

#### مهندس ربیعی:

تأثیر حضور زنان در پروژه‌های صنعت احداث هم اکنون نیز قابل توجه است. اصولاً حضور مهندسان زن در پروژه‌ها باعث می‌شود تا آن طرح به سمت توسعه پایدار برود. نگاه زیبایی‌شناسانه و دقت بالای زنان و توجه به جزئیات در پروژه‌هایی که در آنها حضور و مسؤلیت دارند، کاملاً مشهود است. به عبارت دیگر، اگر ظرافت و دقت لازم در بسیاری از پروژه‌ها دیده نمی‌شود، به خاطر عدم حضور مهندسان زن است. به همین دلیل فکر می‌کنم این وجه نیاز به تقویت دارد.

که به خود و توانایی‌هایش باور داشته باشد. ما باید روی تقویت این باورها تمرکز کنیم. در این صورت تشویق و قوانین حمایتی در مرتبه‌های بعدی اهمیت قرار می‌گیرند.

همین تقویت باورهای اجتماعی و فردی است که در حوادث اخیر به طرز بارزی رخنمون داشته است. وجود تبعیض‌های اجتماعی طی سال‌ها و نسل‌های گذشته، سبب و منجر به پرورش نسل زنانی شده که با شهامت و جرأت سهم خود را فریاد می‌زند. از این رو به نظر می‌رسد برای زنان باورمند، لزوماً نیاز به تشویق و حمایت برای کسب موفقیت در موضوعاتی خاص وجود ندارد. البته نمی‌توان تأثیر قوانین و اجرای آنها را در اصلاح امور نادیده گرفت اما قوانین کافی نیستند.

من شخصاً بر این باورم که برخی قوانین سنتی و عرفی موجود، نیاز به تصحیح جدی دارند. قانون‌گذار نمی‌تواند و نباید نسبت به تغییرات اجتماعی و پیشرفت‌های نسلی بی‌تفاوت باشد. باید بپذیریم که قوانین اعم از سنتی، عرفی و دینی قابل اصلاح هستند.

#### ● دکتر شفایی:

من معتقدم که قوانین بازدارنده وجود دارند، اما یک سری باورهای اجتماعی و دینی در فرهنگ ما وجود دارد که به زنان تحمیل شده

نگاه پدران به دختران در این فرایند بسیار مهم است. به نظرم هر چقدر زنان حضور بیشتر و مستمرتری داشته باشند، این تغییر رویکرد با سرعت بیشتری پیش خواهد رفت. تأثیر حضور زنان در پروژه‌های صنعت احداث هم اکنون نیز قابل توجه است. اصولاً حضور مهندسان زن در پروژه‌ها باعث می‌شود تا آن طرح به سمت توسعه پایدار برود. نگاه زیبایی‌شناسانه و دقت بالای زنان و توجه به جزئیات در پروژه‌هایی که در آنها حضور و مسؤلیت دارند، کاملاً مشهود است. به عبارت دیگر، اگر ظرافت و دقت لازم در بسیاری از پروژه‌ها دیده نمی‌شود، به خاطر عدم حضور مهندسان زن است. به همین دلیل فکر می‌کنم این وجه نیاز به تقویت دارد.

درباره اعمال سیاست‌های حمایتی از حضور زنان در عرصه صنعت احداث عده‌ای بر این عقیده هستند که می‌توان دست به اقداماتی زد از جمله وضع قوانین حمایتی که بر اساس آنها مثلاً برای زنان مهندس مشوق‌هایی در نظر گرفته شود. یا تسهیلاتی در زمینه اخذ کار و پروژه برای آنها قائل شد. اتفاقاً این موارد ریسک کمی هم از نظر اجتماعی دارد. زیرا طبق آمار به نظر می‌رسد زنان نسبت به ایفای تعهدات خود، منظم‌تر و متعهدترند. اما شخصاً معتقد هستم نباید به دنبال قوانین تشویقی و حمایتی باشیم، بلکه باید بیشتر به بخش تقویت باورهای فردی کمک کنیم. زنی می‌تواند موفق باشد



را گفته‌ام، به نظرات مخالف و موافق پاسخ داده‌ام و ... این اتفاقی است که باید بسیار شاهد آن باشیم، یعنی باور زنان به خودشان و بی‌توجهی به پیام‌های منفی. حتی فکر می‌کنم ما قوانین خوبی هم داریم که اجرا نمی‌شوند یا به طور کامل اجرا نمی‌شوند. از این جهت است که باور دارم درست‌ترین شعاری که شنیده‌ام همین شعار "زن، زندگی، آزادی" بوده است. چون فراتر و معنادارتر از تساوی حقوق است. من بیشتر به دنبال راهکارهای افزایش اعتماد به نفس در بین زنان هستم. من به دنبال آنم که بفهمم چگونه می‌شود هم‌پایداری کرد و هم حمایت خانواده و همکاران را در محیط رقابت سالم به دست آورد.



### دکتر عرفانیان:

در یک کشور ۸۰ میلیونی مانند ایران، تنوع فرهنگی بسیار زیاد است. حتی در همین تهران، تجربه‌های زیستی آن چنان متفاوتند که تنها با توسل به قانون نمی‌توان چیزی را به راحتی تغییر داد؛ مگر اینکه روند تغییر با آموزش لایه‌های مختلف جامعه شروع شود تا بتوان پس از سال‌ها، رویکردهای سنتی و فرهنگی در باره مسائلی مانند حضور زنان در جامعه را تغییر داد. به نظر من اگر قرار به وضع یا تغییر قانونی باشد، حوزه آموزش در اولویت است.

#### ● دکتر اعتماد:

من هم با قوانین تشویقی موافق نیستم و اصولاً هر نوع سهمیه‌بندی را نوعی تبعیض می‌دانم. در یک محیط رقابتی سالم هر کسی می‌تواند حق خودش را بگیرد. یعنی یک نفر، حالا چه زن چه مرد، اگر برای تصدی شغلی آمادگی دارد، باید انتخاب شود، تمایل به تحصیل در هر رشته‌ای دارد، تحصیل کند. اصلاً مسأله جنسیتی نباید مطرح شود. البته ما قوانین ضدزن مثل قانون ارث، حضانت و یا مثلاً اجازه مرد برای خروج از کشور را داریم که باید این قوانین تغییر کنند.

#### ● دکتر عرفانیان:

در مورد اصلاح قوانین و نقش آنها در صنعت احداث باید بگویم از آنجا که این صنعت در بستر عاری از انسان بی‌معناست، به نظر من نگاه به قانون باید خیلی فراتر از این صنعت و بخشی خاص باشد. به عبارت دیگر، اگر می‌خواهیم بحث‌های جنسیتی مسیر درست خود را پیدا کنند و در جامعه جاری و اثرگذار شوند، باید در همه بخش‌ها و به طور همزمان برنامه‌ریزی صورت گیرد. در یک شرایط ایده‌آل و مطلوب، اگر قرار است قانونی وضع شود که به طور کلی و با سیاست‌گذاری درست اجرا گردد، اولویت با قوانینی است که در زمینه آموزش افراد تعریف می‌شوند. در یک کشور ۸۰ میلیونی

و منجر به وضع قوانین ضدزن شده است. اصلاً موضوع مربوط به شغل خاصی هم نیست، این یک مسأله اجتماعی است و من به عنوان یک شهروند می‌خواهم این مسایل در چارچوب یک مسأله اجتماعی و فرهنگی حل شود. موضوع صنعت ساخت و بهداشت ... مطرح نیست. به نظر می‌رسد این قوانین اصلاح‌پذیر نیستند برای اینکه این مسائل ریشه در جایی دیگر دارند. تنها کاری که می‌توان انجام داد، پایداری و تداوم است که همراه با حمایت خانواده، حمایت‌های اجتماعی، حمایت همکاران مرد و در یک رقابت سالم و بالاخره نادیده انگاشتن موج‌های منفی و سخنان ناامید کننده شرایط مساعد را برای بارز شدن جایگاه واقعی زنان فراهم می‌کند. البته می‌باید به یاد داشت که در حال حاضر همچنان فرهنگ غالب، فرهنگ مردانه است. حتی در جوامع فرهیخته نیز این موضوع به چشم می‌خورد. از این جهت تا زنان خودشان را باور نکنند آن تغییری که به دنبالش هستند اتفاق نمی‌افتد.

من براساس تجربه‌ای که در دوران تحصیل و سپس فعالیت اجتماعی و طی این سال‌ها اندوخته‌ام، سخن می‌گویم، اصلاً برای من مرد و زن هیچ فرقی نمی‌کند. بسیار اتفاق می‌افتد که در جلسه‌ای شرکت می‌کنم که همگی مرد هستند. هیچوقت فکر نکرده‌ام که این موضوع خاصی است؛ از تفکرات و ایده‌هایم دفاع کرده‌ام، سختم



مانند ایران، تنوع فرهنگی بسیار زیاد است. حتی در همین تهران، تجربه‌های زیستی آن چنان متفاوتند که تنها با توسل به قانون نمی‌توان چیزی را به راحتی تغییر داد؛ مگر اینکه روند تغییر با آموزش لایه‌های مختلف جامعه شروع شود تا بتوان پس از سال‌ها، رویکردهای سنتی و فرهنگی درباره مسائلی مانند حضور زنان در جامعه را تغییر داد. به نظر من اگر قرار به وضع یا تغییر قانونی باشد، حوزه آموزش در اولویت است.

### ● دکتر حسنی:

در حوزه قوانین هر ۳ بزرگوار مخالفت خودشان را با قوانین نابرابر اعلام کردند. لازم است به این نکته توجه کنیم که "تبعیض جنسیتی مثبت" به "اقدامات ایجابی" تغییر مفهوم پیدا کرده است. در ابتدا ما باید مسأله‌ای را بپذیریم. فرض کنید قرار است یک مسابقه دو برگزار شود، مسابقه‌ای که مردان در آن هزار کیلومتر جلوتر هستند و زنان کیلومترها عقب‌ماندگی تاریخی دارند؛ بعد قرار است که با همدیگر بدون. این مسابقه اساساً شدنی نیست! تا ابد هم این اتفاق نخواهد افتاد. به عبارت دیگر، تا زمانی که شما این عقب‌ماندگی تاریخی را با اقداماتی جبران نکنید، این وقفه تاریخی همچنان وجود خواهد داشت. در این مثال باید اقداماتی انجام شوند تا زنان به جایگاهی که مردان در آن قرار دارند نزدیک شوند تا من زن بتوانم در این مسابقه با شرایط برابر شرکت کنم.

نکته بعدی که می‌خواهم به آن اشاره کنم این است که ما وقتی از برابری یا از رسیدن به جایگاه برابر و یا از باورمندی زن‌ها صحبت می‌کنیم، لازم است به اجرایی و عملیاتی بودن این ایده هم فکر کنیم. برای مثال دکتر شفایی اشاره کردند که واژه «زن» را دوست دارند. در این که این شعار خیلی خوبی است تردیدی نیست، اما فرض کنید شما به عنوان یک سیاستمدار می‌خواهید از این شعار حمایت کنید. باید چکار کنید؟ لازم است سراغ قوانین، یا به وضعیت سیستم آموزشی رسیدگی کنید یا... که تمام این‌ها می‌رسد به اقدامات ایجابی. این روزها خیلی‌ای عبارت را می‌شنویم که "اگر بپذیریم نابرابری جنسیتی وجود دارد، آن را تثبیت می‌کنیم". اما واقعیت این است که نابرابری جنسیتی وجود دارد. اگر این حقیقت عنوان نشود اساساً باز تولید می‌شود. ما باید بپذیریم که ایرادی تاریخی با عنوان «نابرابری جنسیتی» وجود دارد و لازم است در یک بزنگاه تاریخی آن را تغییر دهیم.

در بحث ایجاد تغییرات قانونی، ما باید جزئی‌ترین موارد را بررسی کنیم تا بتوانیم ریشه‌های ایجاد نابرابری را که بی‌شک متأثر از پیشینه‌های فرهنگی است شناسایی کنیم. همچنین باید بپذیریم که مطالعات جنسیتی هم مانند دیگر شاخه‌های علمی، بسیار تخصصی و به همان مقدار مناقشه‌برانگیزند. به خاطر همین پیچیدگی‌هاست که گاهی اوقات در وضع قوانین با برخی اظهار

نظریات نادرست مواجه می‌شویم.

ما در نهایت مانند بیشتر شاخه‌های علوم انسانی باید به اجماع و خرد جمعی که امتحان خود را پس داده است (و مثلاً حتی ۱۰ درصد اثرگذار بوده) تن دهیم، حتی اگر برخلاف تفکرات و باورهای شخصی ما باشد.

بنابراین به باور من در یک وضعیت نرمال و در جامعه‌ای با شرایط طبیعی، می‌توان به تغییر و وضع قوانین جدید امیدوار بود. در این شرایط لازم است قوانین حمایتی وجود داشته باشند، قوانین حمایتی‌ای که در آنها به امنیت زنان اعم از امنیت شغلی، شخصی و حرفه‌ای، توجه شود.

وجود قوانینی که با کمک آنها زنان بتوانند پیشرفت شغلی را تجربه کنند امری بسیار مهم است. آمار نشان می‌دهد که در حال حاضر تنها در ۱۷ درصد از ۱۰۰ شرکت برتر ساختمانی جهان، زن‌ها توانسته‌اند موقعیتی برتر پیدا کنند. در ۵۲ درصد این شرکت‌ها زنان پیشرفتی نکرده‌اند و نهایتاً در ۲۰ درصد شرکت‌ها، زنان در سمت‌های ارشد مدیریتی قرار دارند. پس این یک مسأله جدی در سطح جهان است که برای حل آن نیازمند یک سری قوانین حمایتی هستیم تا به وسیله آنها، روند پیشرفت شغلی زنان تسهیل شود. چیزی مانند همان قانونی که در برنامه توسعه داریم و بر مبنای آن باید ۳۰ درصد مشاغل مدیریتی در اختیار زنان باشد.

از سوی دیگر، ایجاد شبکه برای گرفتن پروژه و اصولاً توانمندسازی زنان در بازار کار مسأله مهمی است. شبکه‌هایی که مردان به دلیل سابقه طولانی‌تر حضور در این عرصه‌ها به خوبی آنها را ساخته‌اند و زنان خارج از این شبکه‌ها قرار می‌گیرند. پس در این زمینه هم به وضع قوانین حمایتی نیاز است تا به زن‌ها این امکان داده شود که در یک موقعیت نسبتاً برابر قرار گیرند.

زن‌ها به دلیل نقش‌ها و فیزیولوژی متفاوت‌شان، موارد دیگری را نیز باید مدیریت کنند، برای مثال آنها زایمان دارند، بچه دارند، دوران پریرود دارند و... این موارد در کشور اسکاندیناوی در قوانین دیده شده است و زنان این حق را دارند که برای مثال اگر یک روز سر کار نرفتند، این غیبت ضعف تلقی نشود و موقعیت اداری و شغلی آنها متزلزل نگردد. این‌ها نمونه‌های کوچکی از قوانینی هستند که می‌توانند آن عقب‌ماندگی تاریخی را پوشش دهند.

در موضوع انتخاب رشته‌های مهندسی که اصولاً تخصصی کاملاً مردانه بوده است، عدالت آموزشی و برابری جنسیتی بیشتر اهمیت پیدا می‌کنند. از این جهت است که مثلاً عروسک باربی معمار ساخته می‌شود یا سریال یا فیلمی ساخته می‌شود که در آن نقش اصلی و محبوب را زنی معمار یا مهندس بازی می‌کند. این کار، نوعی آموزش غیرمستقیم است.

## دکتر شفایی:

من بر این باورم که قوانین می‌توانند متأثر از رخدادهای اجتماعی وضع یا اصلاح شوند. در زمینه قوانین شاید کشورهای دیگری وجود داشته باشند که پیشروتر باشند، اما مطالبه‌ها و جنبش‌های اجتماعی می‌توانند تأثیرگذارتر باشند. در کشورهای پیشرفته همان طور که هم اکنون نیز ملاحظه می‌کنید، هنوز هم تبعیض و نابرابری وجود دارد و بارز است. من معتقدم که عملیاتی کردن هر چیزی با اقدام خود زنان به وقوع می‌پیوندد. اینکه منتظر بمانیم که قانونی از بالا ما را تحت حمایت قرار دهد، چندان اثربخش نیست.

معتقدم که عملیاتی کردن هر چیزی با اقدام خود زنان به وقوع می‌پیوندد. اینکه منتظر بمانیم که قانونی از بالا ما را تحت حمایت قرار دهد، چندان اثربخش نیست. به عنوان یک زن فکر می‌کنم این موارد تنها مکمل‌هایی هستند که باید بررسی و تبیین شوند.

### ● دکتر عرفانیان:

به نظر می‌رسد که به قوانین تشویقی اصلاً نباید نگاه صفر و صدی داشت. تبعیض مثبت یکی از استراتژی‌هایی است که مطالعات زنان پیشنهاد می‌کند و تردیدی نیز در مورد آن نیست، زیرا باید بتوانیم آن عقب‌افتادگی تاریخی را جبران کنیم. اما من بر این عقیده‌ام که چیزی مهم‌تر و زبان‌بارتر از ناآگاهی میان بدنه جامعه و سیاست‌گذاران نیست. همین ناآگاهی است که باعث می‌شود تبعیض‌های مثبت هم به فاجعه تبدیل شوند. برای مثال قوانین حمایتی از زنان سرپرست خانوار را در پروژه‌های مسکن مهر در نظر بگیرید. آنچه در عمل اتفاقی افتاد این است که در شهرهای جدید و مسکن‌های مهر، ما یک سری بلوک‌های ساختمانی داریم که دچار معضلات و بحران‌های اجتماعی‌اند. در اوایل روی کار آمدن دولت ششم، معاونت اجتماعی در تمام شهرهای جدید ایجاد شد تا با ایجاد جریان‌های اجتماعی، از خوابگاهی بودن این شهرها جلوگیری کند و یا برچسب‌هایی که به این قسمت شهرها زده شده، تغییر دهد؛ اما چندان موفق نبود زیرا همه اینها به تغییر نگرش باز می‌گردد. قوانین حمایتی و تبعیض مثبت اگر چه جایگاه خود را دارند، اما نمی‌توانند بدون آموزش‌های اولیه و تغییر رویکرد اثربخش باشند.

■ آیا در چند سال اخیر با تغییری در ترکیب جنسیتی کارکنان شرکت‌های مهندسی مشاور رو به رو بوده‌ایم؟ و در صورت زنانه‌تر شدن فضای کاری شرکت‌های مهندسی مشاور، این موضوع چه پیامدهایی برای این شرکت‌ها به دنبال داشته است؟

### ● دکتر اعتماد:

من فکر می‌کنم این اتفاق افتاده است. بازتاب افزایش تعداد دانشجویان دختر در دانشگاه‌ها، در شرکت‌ها نیز دیده می‌شود، حتی فکر می‌کنم در بخش دولتی هم تعداد مهندس‌های زن افزایش یافته است.

پیش از این گفته شد که زنان دیسپلین و تعهد کاری بیشتری دارند، پس شاید بتوان برای مثال قانونی وضع کرد که زنان کارآفرین و مدیرعامل شرکت‌ها بتوانند راحت‌تر از تسهیلات بانکی استفاده کنند، با این کار اعضای هیأت مدیره یک شرکت می‌دانند که اگر مدیرعامل زن داشته باشند، علاوه بر استفاده از پتانسیل‌های بالقوه او، نظام بانکی هم به شرکت آنها با دید بهتری نگاه می‌کند.

البته این درست است که شاید وضع چنین قوانین تشویقی، سوگیری‌های شخصی ایجاد کند و شائبه سهمیه‌بندی و تبعیض را القا نماید، اما باید به این موضوع نگرشی کلی‌تر داشته باشیم. تصور کنید در ابتدای تشکیل یک مجلس، مثلاً ۳۰ درصد نمایندگان زن باشند، زنانی که شاید چندان هم موفق و تأثیرگذار ظاهر نشوند. اما هرچه زمان می‌گذرد به دلیل وجود همان درصد اندک ابتدایی، پدیده‌های اجتماعی درخشان‌تری رخ می‌دهد. کم‌کم توزیع جنسیتی برابر و نرمال می‌شود و احتمال برقراری عدالت جنسیتی افزایش می‌یابد. باورمندی زنان، خود به خود اتفاق نمی‌افتد. اگر بخواهیم عملیاتی فکر کنیم باید به واقعیت تاریخی و فرهنگی جامعه ایرانی به صورت جدی توجه کنیم و به دنبال اقداماتی در جامعه‌ای با این تنوع فرهنگی باشیم که در آن هنوز هم آمار قتل دختران توسط اعضای خانواده با دلایلی که ناموسی عنوان می‌شود، زیاد است. در یک جامعه نرمال، مسیر قانونی تحصیل، اشتغال و پیشرفت یک دختر از یک شهرستان کوچک تا مثلاً ریاست یک نهاد صنفی - مهندسی ترسیم، پیش‌بینی و عملیاتی شده است، اما در جامعه ما این چنین نیست.

### ● دکتر شفایی:

در شرایط کنونی جامعه ایران، وضع قوانین و عملیاتی کردن این روند، چندان عملی به نظر نمی‌رسد. رویدادهایی در حال وقوع است که عملیاتی‌تر از هر نوع قانونی است. من بر این باورم که قوانین می‌توانند متأثر از رخدادهای اجتماعی وضع یا اصلاح شوند. در زمینه قوانین شاید کشورهای دیگری وجود داشته باشند که پیشروتر باشند، اما مطالبه‌ها و جنبش‌های اجتماعی می‌توانند تأثیرگذارتر باشند. در کشورهای پیشرفته همان طور که هم اکنون نیز ملاحظه می‌کنید، هنوز هم تبعیض و نابرابری وجود دارد و بارز است. من

## دکتر اعتماد:

ما در شرکت مان زمان استخدام کارکنان اصلاً نگاه نمی‌کنیم که این کارجو زن است یا مرد. در وهله اول تجربه کاری و مدرک تحصیلی ملاک انتخاب است. بعد از مدتی تعداد خانم‌ها بیشتر شد و من خیلی از این موضوع راضی بودم و از آن حمایت هم می‌کردم. البته بعضی خانم‌ها کمی مشکل عدم اعتماد به نفس داشتند که با حمایت و تشویق توانستند بر این مسأله هم فائق آیند.

در شرکت‌ها پیشرفت می‌کنند، اما به محض پذیرش نقش‌های بیشتر در خانواده، چندان نمی‌توانند مانند گذشته آن مسیر پیشرفت را دنبال کنند. مهندس ربیعی این نظریه را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

### ● مهندس ربیعی:

من فکر می‌کنم این موضوع به خود فرد بستگی دارد. می‌توانم با مثالی شخصی این موضوع را توضیح دهم. من در یک دوره کارشناس شرکتی بودم. مدیر پروژه از آن شرکت رفت و مدیریت آن پروژه در زمانی که من باید از پایان‌نامه فوق لیسانس دفاع می‌کردم، بر عهده من گذاشته شد. در همان زمان باردار هم شدم. از ساری با ماشین‌های خطی به شاهرود که محل پروژه بود می‌رفتم. جلسات دفاع از پایان‌نامه را شرکت می‌کردم، به تهران می‌آمدم و همزمان پروژه، پایان‌نامه و تحصیل، زندگی خانوادگی و شغلی را مدیریت کردم.

همچنین پس از تولد فرزندم شرکت خودم را هم تأسیس کردم. می‌خواهم بگویم همه چیز به خود شخص باز می‌گردد. فعال بودن، مفهومی مجزا از زن یا مرد بودن است. به دلیل همین روحیه، همکارانی نظیر خودم جذب شرکت ما می‌شوند. کسانی که پرکار و هدفمند هستند. باز تکرار می‌کنم قائل به جنسیت و جنسیت‌زدگی در کار نیستیم. یعنی انسان‌ها اگر باور به خود داشته باشند می‌توانند اوضاع را بهبود بخشند.

شاید به خاطر نوع و میزان فعالیتیم به من گفته شود که تو «مرد» هستی! چیزی که اصلاً قبول ندارم. من «زن» هستم و از زن بودنم دفاع می‌کنم. این باورهای غلط اجتماعی هستند که تعاریفی از پیش تعیین شده راجع به زن یا مرد بودن ارائه می‌کنند که لازم است با آموزش در تمام سطوح، کار فرهنگی و... اصلاح شوند. در شرکت نیز مهم‌ترین چیزی که در مصاحبه‌های کاری برایم اهمیت دارد، حتی پیش از تخصص و تجربه، اخلاق است. معیارم انتخاب یک انسان با اخلاق حرفه‌ای است، زیرا فکر می‌کنم شرکت خانه دوم من است و کسی که می‌خواهد عضوی از آن شود، فارغ از زن و مرد بودن، باید اخلاقیات را رعایت کند.

پیامدهای این تغییر برای شرکت من راضی‌کننده است؛ زیرا زنان مسؤلیت‌پذیرتر، منظم‌تر و متعهدتر بوده‌اند. از سوی دیگر، چون مدیرعامل شرکت نیز زن بوده، خانواده‌ها آرامش بیشتری داشته‌اند. در سال‌های اخیر ما متقاضی مهندس زن بیشتر داشتیم و من که خیلی راضی بوده‌ام.

■ اجازه بدهید سوال بعدی را در همین راستا مطرح کنم. شرکت شما برای استخدام کارجویان زن و مرد با شرایط یکسان، چه معیارهایی را ملاک و مبنای انتخاب قرار می‌دهد؟

### ● دکتر اعتماد:

ببینید ما در شرکت مان زمان استخدام کارکنان اصلاً نگاه نمی‌کنیم که این کارجو زن است یا مرد. در وهله اول تجربه کاری و مدرک تحصیلی ملاک انتخاب است. بعد از مدتی تعداد خانم‌ها بیشتر شد و من خیلی از این موضوع راضی بودم و از آن حمایت هم می‌کردم. البته بعضی خانم‌ها کمی مشکل عدم اعتماد به نفس داشتند که با حمایت و تشویق توانستند بر این مسأله هم فائق آیند.

### ● دکتر شفایی:

رشته شهرسازی به سبب گستردگی موضوعات نسبت به معماری پیچیده‌تر و با درآمد کمتری است، از این رو آقایان کمتر به این رشته تمایل دارند به‌ویژه در سال‌های اخیر که در شرکت ما نسبت زنان متقاضی کار به مردان ۵ به ۲ شده است.

در وزارتخانه‌ها و بخش‌های دولتی هم تعداد کارشناسان زن به نسبت سال‌های قبل بیشتر شده است. از سوی دیگر، من اصولاً از همکاری با خانم‌ها در شرکت‌های خیلی بیشتر راضی بوده‌ام. این مسأله هم نه به خاطر اینکه خودم هم زن هستم، بلکه به خاطر تجربه عملی که با آنها داشتم است. در مورد استخدام هم در شرکت ما، نظیر بحث تشخیص صلاحیت، چارتی داریم و تخصص، تحصیلات و تجربه طی آن امتیازبندی می‌شود. حقوق هم بر اساس همان فاکتورهای از پیش تعیین شده مشخص می‌شود و اینکه زن یا مرد است در این چارت ملاک نیست. البته ویژگی خاص هر پروژه در انتخاب ما تأثیرگذار است.

■ موضوعی که از سوی برخی از مدیران عامل مطرح می‌شود این است که زنان تا پیش از ازدواج و فرزندآوری بسیار موفق‌اند و به سرعت

دکتر عرفانیان:

در انجمن های صنفی از جمله جامعه مهندسان، هنوز فضا مردانه است. در انتخابات انجمن ها، مدیران عامل خانم آن چنان فعال نیستند و در آنها شرکت نمی کنند، در حالی که تعداد مهندسان زن در سطوح مدیریتی در شرکت ها افزایش چشمگیری داشته، اما هنوز فعالیت و مشارکت در فعالیت های حرفه ای و صنفی پر رنگ نشده است. سقف شیشه ای که برای زنان وجود دارد، خوشبختانه در بخش خصوصی کمی شکسته شده که باید از این فرصت استفاده کرد. اما متأسفانه در بخش دولتی زنان از رده مدیر میانی بالاتر نمی روند.

● دکتر عرفانیان:

من لازم می دانم چند نکته را اضافه کنم. نکته اول این که در انجمن های صنفی از جمله جامعه مهندسان، هنوز فضا مردانه است. در انتخابات انجمن ها، مدیران عامل خانم آن چنان فعال نیستند و در آنها شرکت نمی کنند، در حالی که تعداد مهندسان زن در سطوح مدیریتی در شرکت ها افزایش چشمگیری داشته، اما هنوز فعالیت و مشارکت در فعالیت های حرفه ای و صنفی پر رنگ نشده است. سقف شیشه ای که برای زنان وجود دارد، خوشبختانه در بخش خصوصی کمی شکسته شده که باید از این فرصت استفاده کرد. اما متأسفانه در بخش دولتی زنان از رده مدیر میانی بالاتر نمی روند.

نکته دوم نگاه کاملاً مردانه ای است که مراقبت از فرزند را وظیفه زنان می داند. زنان فرزند را به دنیا می آورند اما دلیلی ندارد مراقبت از فرزند نیز صرفاً سهم زن باشد. آن فرزند، فرزند جامعه است و فرزند یک زن و مرد است. وظیفه مراقبت نیز به عهده همه ماست. اگر من به عنوان یک مادر لازم است بیشتر به آن بچه برسم، ضرر و منفعتش برای کل جامعه است. یعنی باید کارفرمایان و مدیران عامل متوجه این مفهوم شوند که با حمایت از یک زن که نقش مادری هم دارد، در واقع از جامعه خود و از رشد یک فرزند آن جامعه حمایت می کنند. فکر می کنم کلیدی ترین موضوع راجع به بحث زنان و حرکت در مسیر توسعه، تغییر نگاهها در همه سطوح است.

● دکتر حسنی:

زمانی که ما در مورد زنان و حقوق آنها صحبت می کنیم، نباید تنها در مورد بهترین ها، مسؤول ترین ها، توانمندترین ها و ... حرف بزنیم، اتفاقاً باید درباره کسانی اندیشید که از تمام این ویژگی های خوب برخوردار نیستند. باید به سراغ سخت ترین و حادث ترین شرایط برویم و فکر کنیم برای این شرایط چه کاری می توان کرد. در این میان اگر فضا به سمتی حرکت کند که «اضطرار حضور زنان» در جامعه مهم تلقی شود، یک دختر معمار در دانشگاهی کوچک در

شهری مرزی، ورای بحث های اقتصادی، به این می اندیشد و باور می کند که حضور مسوولانه اش در جامعه، باعث ایجاد تعادل اجتماعی می شود.

ما زمانی می گفتیم که باید عقب ماندگی تاریخی زنان جبران شود، اما من می خواهم گامی فراتر بگذارم. اساساً ما به مفهومی با عنوان «اضطرار حضور زنان» نیاز داریم. جامعه ای که این حضور را مهم نمی داند، دچار عدم تعادل است. باید از جایی فرهنگ سازی شروع شود. برای این کار باید به جزئیات و تمامی مؤلفه ها توجه شود. توجه به تمامی این مؤلفه ها منجر به برابری و عدالت جنسیتی خواهد شد. این که گفته شد در جامعه

مهندسان مشاور، تعداد زنان فعال زیاد نیست، به نظر من به این علت است که زنان شاغل در این حرفه، اضطراب و اهمیت حضور خود در یک نهاد صنفی را به درستی درک نکرده اند. آنها هنوز قانع نشده اند که هرچه کمیت حضور زنان افزایش یابد، احتمال تغییر بیشتر می شود. این خیلی بحث مهمی است که شرکت های مهندس مشاور از قدرت صنفی خود استفاده کنند تا بتوانند در سازمان های دولتی هم تغییراتی ایجاد کنند. برای مثال وزیران به این مفهوم برسند که در صورت داشتن معاون زن، بدنه صنفی حرفه با آنان همکاری بهتری خواهد داشت یا مثلاً کاندیدای شورای شهری از میان زنان مهندس که پشتیبانی صنف خود را هم دارد، انتخاب شود

9 ...

● دکتر شفایی:

در جوامعی مثل جامعه ما، حرکت های نمادین و فردی خیلی مؤثرند. من به حرکت جمعی اعتقاد دارم اما اقدامات فردی در جامعه ما سودمندتر به نظر می رسند. خاطر هست در پروژه های که شهردار وقت تهران در منطقه ۲۰ اجرا کرده بود و محروم ترین گروه های اجتماعی در آن مشارکت داشتند، به سراغ زنان محلات رفت و برای بهداشت و نوع تغذیه و سلامت برنامه هایی اجرا کرد. با اقداماتی ساده و اولیه موجی باورنکردنی از تغییر در این محلات به خاطر مشارکت فردی زنان به راه افتاد.

در پیش برد اهداف، مطالبه گری شرط اول است و در این زمینه اتفاقاً زنان از ظرفیت های بالایی برای کارهای اجتماعی برخوردارند. تجربه پروژه های شهری در محلات نشان داده است که مشارکت پذیری در زنان بسیار بالاتر است. درست است که باید مؤلفه های متعدد را در نظر گرفت، اما اولویت بندی هم بسیار مهم است. اینکه ما در چه زمینه ای سرمایه گذاری می کنیم موضوعی بسیار مهم است. من فکر می کنم با توجه به اتفاقات اخیر، سرمایه گذاری روی دختران و زنان به منظور تقویت اعتماد به نفس

و باورمندی آنها، بسیار مهم‌تر از اصلاح قوانین است.

پرسش پایانی؛ میزان حقوق دریافتی زنان نسبت به مردان در سمت‌های یکسان صنعت احداث و حتی به طور کلی در سازمان‌های دیگر چگونه است؟

#### دکتر عرفانیان:

من در بخش خصوصی که به هر حال در آنجا فضا و استانداردها روشن‌تر است، با تفاوت حقوق مواجه نشده‌ام، اما در بخش دولتی این موضوع وجود دارد و اختلاف حقوق و مزایا بسیار رایج است.

همان‌طور که اشاره شد، به دلیل وجود شبکه قدرتمند مردان، بسیاری از مذاکرات و تصمیمات

خارج از محیط‌های کاری و در همین جمع‌های مردانه صورت می‌گیرند. به دلیل حاکم بودن همان نگاه مردسالارانه، منابع انسانی هم منافع و امتیازات بیشتری برای مردان در نظر می‌گیرد. زیر گروه تصمیم‌گیر عمدتاً از مردان تشکیل می‌شود و زنان حضور کمتری در عرصه تصمیم‌گیری دارند.

#### دکتر حسنی:

شبکه قدرتمند مردان و فرایندی که به حقوق نابرابر می‌انجامد، موضوعی قابل تأمل است. در واقع فقدان حضور زنان است که باعث شده تا شبکه‌ای از افراد شکل نگیرد و طبیعتاً تصمیمات زنانه هم اتخاذ نشود. نکته بعدی این است که این عرصه، عرصه‌ای مردانه است و رقابت آنچنان فشرده و نابرابر است که زنان نمی‌توانند شبکه‌ای بسازند و ترجیح می‌دهند به جای ایجاد اتحاد با زنان دیگر که عناصری دارای قدرت کمتر هستند، با عناصر قوی‌تر این شبکه در ارتباط باشند. این فرایند به غلط این‌طور تعبیر می‌شود که زنان علیه همدیگر رفتار می‌کنند. این مسأله به این دلیل نیست که زنان مثلاً از همدیگر خوششان نمی‌آید، بلکه برای حفظ قدرت و جایگاه اجتماعی مجبور به پیوستن به جریان قدرتمندتر هستند.

در این میان کلیشه فضای عمومی و فضای خصوصی هم مطرح است. بر اساس این کلیشه محیط‌های عمومی متعلق به مردان و فضاهای خصوصی متعلق به زنان است. حالا تصور کنید زنی که مادر، خانه‌دار، همسر، دختر و... است می‌خواهد فضایی عمومی را فتح کند. به دلیل همان نقش‌های فضای خصوصی، زمان کمتری برای شکل‌گیری شبکه باقی می‌ماند. یعنی مثلاً زنی که مادر است با خود می‌اندیشد بهتر است با فرزندم باشم تا اینکه زمانی را در یک میهمانی زنانه به گسترش حضور زنان در محیط کار اختصاص دهم. زیرا جامعه به آن زن این‌طور القا کرده است که وظایف حوزه خصوصی مهم‌ترند و اولویت دارند. در حالی که اگر این فضای

#### دکتر حسنی:

اساساً ما به مفهومی با عنوان «اضطراب حضور زنان» نیاز داریم. جامعه‌ای که این حضور را مهم نمی‌داند، دچار عدم تعادل است. باید از جایی فرهنگ‌سازی شروع شود. برای این کار باید به جزئیات و تمامی مؤلفه‌ها توجه شود. توجه به تمامی این مؤلفه‌ها منجر به برابری و عدالت جنسیتی خواهد شد. این که گفته شد در جامعه مهندسان مشاور، تعداد زنان فعال زیاد نیست، به نظر من به این علت است که زنان شاغل در این حرفه، اضطراب و اهمیت حضور خود در یک نهاد صنفی را به درستی درک نکرده‌اند. آنها هنوز قانع نشده‌اند که هر چه کمیت حضور زنان افزایش یابد، احتمال تغییر بیشتر می‌شود.

خصوصی اشتراکی میان مرد و زن تعریف شود و هر دو به یک میزان در پیشبرد آن دخیل باشند، زن یا مرد به طور مساوی می‌توانند شبکه‌سازی کنند و قوانین و مناسبات محیط کار را به شکلی برابر تغییر دهند.

برای تغییر شبکه‌های قدرت که عمدتاً مردانه هستند، باید ترکیب جنسیتی تغییر کند. اتفاقاً زنان به طور ذاتی در شبکه‌سازی آگاهانه‌تر و موفق‌تر عمل می‌کنند. این امری زنانه است. یعنی زنان به راحتی با یکدیگر ارتباط می‌گیرند، در حالی که این امر در مردان به سرعت اتفاق نمی‌افتد. پس در این باره هم نیاز به فرهنگ‌سازی است. البته در سال‌های اخیر و به دلیل اقبال شبکه‌های اجتماعی، تعاریف و مرزهای فضاهای عمومی و خصوصی دچار دگرگونی زیادی شده است.

#### دکتر اعتماد:

در بخش خصوصی و برای مثال در شرکت ما، حقوق بر اساس جنسیت تعیین نمی‌شود. توانمندی، تجربه و تخصص ملاک تعیین میزان حقوق است. در زمان اشتغال در بخش دولتی هم تفاوت عمدتاً در بخش تسهیلات بود که بیشتر به مردان تعلق می‌گرفت و اگر تسهیلاتی هم به زنان اعطا می‌شد، همیشه آخرین نفراتی بودند که از آن بهره‌مند می‌شدند.

#### مهندس ربیعی:

درباره برابری میزان حقوق دریافتی بین زنان و مردان در شرکت‌های مهندسان مشاور، اگر مدیران عامل مرد در جلسه حضور داشتند می‌توانستیم مقایسه بهتری انجام دهیم. زیرا به نظر می‌رسد ما درباره استخدام و حقوق یکسان فکر می‌کنیم.

تجربه شخصی من در زمان کارشناسی در شرکت‌های همکار، حاکی از وجود تفاوت حقوق میان همکاران زن و مرد است. با آوردن



## دکتر عرفانیان:

در شرایط کنونی کشور که مطالبه‌گری در سطوح بسیار جدی دنبال می‌شود، من فکر می‌کنم فرصت ارزشمندی در اختیار نهادهای صنفی قرار گرفته است که باید از آن استفاده کنند، زیرا مطالبه‌گری نیاز به پشتوانه‌های انسانی انبوه دارد تا به وقوع بپیوندد. کنش‌گری هوشمندانه اجتماعی آن چیزی است که در شرایط کنونی از جامعه مهندسان مشاور که یک نهاد مدنی پرسابقه و جا افتاده است، انتظار می‌رود. همین که این نهاد راجع به مسائل جنسیتی حساس تر شده نشانه‌ای از این نوع کنشگری است.

هوشمندانه اجتماعی آن چیزی است که در شرایط کنونی از جامعه مهندسان مشاور که یک نهاد مدنی پرسابقه و جا افتاده است، انتظار می‌رود. همین که این نهاد راجع به مسائل جنسیتی حساس تر شده نشانه‌ای از این نوع کنشگری است. ملاحظات و پرهیزهایی هم اگر وجود داشته باشد با توجه به فضایی که هم اکنون در سطح کشور، مطبوعات و فضای مجازی رسمی دیده می‌شود، می‌تواند قابل تغییر و تعدیل باشد. زیرا وقتی سخنی از یک نهاد صنفی مطرح می‌شود، چون به شخص یا جریان خاصی باز نمی‌گردد، نه تنها تهدید به شمار نمی‌آید، بلکه به عنوان فرصت به آن نگریسته می‌شود.

### دکتر شفایی:

درباره مطالبی که در این میزگرد از سوی شرکت‌کنندگان بیان شد لازم است بدانیم که نباید هر حرف اجتماعی و مدنی، سیاسی تلقی شود. در واقع این صحبت‌ها، درخواست‌هایی اجتماعی‌اند و نهادهای صنفی و مدنی می‌توانند این صحبت‌ها را به صورت دقیق‌تری مطرح و پیگیری کنند، به ویژه زمانی که این مباحث از سوی عده زیادی در بدنه همین نهادهای صنفی مطرح شوند.

### مهندس ربیعی:

من هم تشکر می‌کنم به ویژه از سخنان خانم دکتر عرفانیان و فکر می‌کنم این صحبت‌ها باید مطرح شوند تا بتوانیم به شرایط بهتری برسیم.

این دلیل که مثلاً مرد سرپرست خانوار است و باید حقوق بیشتری برای او در نظر گرفته شود. در حالی که وقتی ۲ نفر کاری یکسان در زمانی مشابه انجام می‌دهند، باید حقوق برابر هم دریافت کنند. البته در شرکت خودم قائل به این موضوع نیستم و حقوق برابر را ملاک و معیار قرار می‌دهم.

در سیستم‌های کارگری این نابرابری در پرداخت حقوق بیشتر دیده می‌شود، اما در عرصه اخذ کار این تبعیض قابل توجه است و فکر می‌کنم چنانچه مطالعه آماری درباره آن انجام شود، نتایج قابل تأملی به دست آید.

با توجه به اتمام پرسش‌ها چنانچه نظر یا پیشنهادی دارید، مطرح بفرمایید.

### دکتر عرفانیان:

به نظر من جامعه مهندسان مشاور ایران، یکی از بزرگ‌ترین تجربه‌های کشور در زمینه نهادهای صنفی و مدنی است و اقتداری که در این سال‌ها چه به لحاظ حقوقی و اساسنامه‌ای و چه به لحاظ ساختار سرمایه‌های انسانی و دانش مهندسی از خود نشان داده کم نظیر است.

در شرایط کنونی کشور که مطالبه‌گری در سطوح بسیار جدی دنبال می‌شود، من فکر می‌کنم فرصت ارزشمندی در اختیار نهادهای صنفی قرار گرفته است که باید از آن استفاده کنند، زیرا مطالبه‌گری نیاز به پشتوانه‌های انسانی انبوه دارد تا به وقوع بپیوندد. کنش‌گری





## گرمایش زمین در گذشته و حال



بهروز گتمیری  
استاد دانشگاه تهران

### اشاره

پالئوژن<sup>(۱)</sup> دوره‌ای از دوران‌های زمین‌شناسی است که از حدود ۶۶ میلیون سال پیش شروع شده و در ۲۳ میلیون سال پیش خاتمه یافته است. این دوره که با عنوان "دوره سوم زیرین" نیز از آن یاد می‌شود، شامل زیر دوره‌های پالئوسن، ائوسن و الیگوسن است. پالئوژن پس از دوران کرتاسه رخ داده و پس از آن دوران نئوژن آغاز شده است.

دوره پالئوژن با طول زمانی ۴۳ میلیون سال از این نظر مهم است که پس از انقراض بزرگ دوره کرتاسه، پستانداران از شکل‌های ساده و کوچک به گروه‌های متنوع و بزرگ تبدیل شدند و پرندگان نیز در این دوره تکامل یافته و به شکل کنونی خود درآمدند.

در انتهای دوره پالئوسن و شروع دوره ائوسن حدود ۵۵/۵ میلیون سال پیش، زمین شاهد یکی از بزرگترین دگرگونی‌های دمایی خود بوده است که به نام "دمای بیشینه پالئوسن - ائوسن"<sup>(۲)</sup> شناخته می‌شود. در این رخداد دمایی آتمسفر زمین نزدیک به ۶ تا ۸ درجه سانتیگراد افزایش یافت و تأثیرات شدیدی بر ادامه زندگی پستانداران گذاشت.

1- Paleogene

2- Paleocene- Eocene Thermal Maximum "PETM"



فرضیه‌های گوناگونی مطرح شده است. بر اساس این نظریه‌ها، علت انتشار حجم بسیار زیادی از کربن ( $CO_2$  و  $CH_4$ ) در آتشفهر، به فعالیت‌های آتشفشانی، برخورد یک شهاب سنگ با درصد کربن بسیار زیاد و از همه محتمل‌تر، نظریه آزاد شدن متان از لایه‌های یخی واقع در کف اقیانوس‌ها و دریاها از ساختار بلوری ترکیبی خاصی از آب به نام کلاترات<sup>(۳)</sup> است. این ترکیبات بلوری هیدرات متان با گرم شدن آب اقیانوس‌ها و ذوب شدن مولکول‌های کلاترات‌ها، متان آزاد می‌کنند و متان آزاد شده به سرعت وارد جو زمین شده، با توجه به "زمان ماند"<sup>(۴)</sup> قابل توجه متان، به افزایش گرمای زمین می‌انجامد.

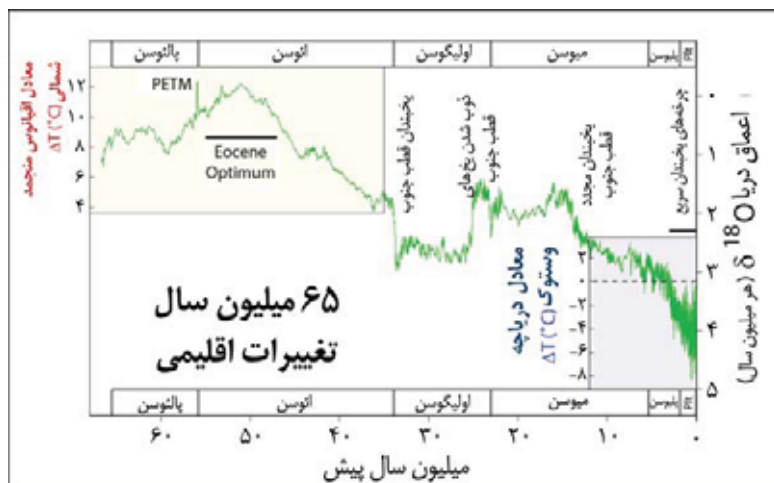
هراس بسیاری از دانشمندان محیط‌زیست در شرایط کنونی نیز این است که در پروسه کنونی گرم شدن زمین، همانند دوره PETM، به آزاد شدن حجم عظیمی از متان از لایه‌های کلاترات‌ها در کف اقیانوس برسیم.

لازم به یادآوری است که تغییرات اقلیمی زمین، حاصل عدم توازن بیلان انرژی زمین است. عدم توازن بیلان انرژی زمین حاصل عدم تساوی انرژی تابشی دریافت شده از یک سو با انرژی بازتابی از زمین در یک پرپود زمانی مشخص است.

انرژی تابشی با طول موج‌های کوتاه و مرئی دریافت و به ۲ بخش جذب شده و بازتابیده شده تقسیم می‌شود. حدود ۵۳ درصد انرژی تابشی خورشید با طول موج بلند (مادون قرمز) به فضا بازتابیده می‌شود. حدود ۷۰ درصد انرژی بازتابیده از جو عبور کرده و به فضا می‌رود و ۳۰ درصد آن جذب گازهای گلخانه‌ای و ابرها در تروپوسفر<sup>(۵)</sup> (نزدیکترین لایه جو به سطح زمین) می‌گردد. افزایش گازهای گلخانه‌ای به افزایش جذب انرژی بازتابیده شده می‌انجامد و این امر منجر به افزایش دمای زمین می‌شود.

### عوامل ۳ گانه و مهم گرمایش زمین

بدین ترتیب گازهای گلخانه‌ای شامل دی اکسید کربن، مونواکسید نیتروژن ( $N_2O$ )، گازهای هالوژنیک (با پایه فلئور)، متان و قطره‌های آب موجود در ابرها عوامل جذب انرژی بازتابیده یا به عبارت دیگر،



این رخداد همراه با افزایش غلظت گاز کربنیک (دی اکسید کربن) و متان در جو، افزایش دما و اسیدی شدن اقیانوس‌ها باعث انقراض گونه‌های بیشتری از گیاهان، جانوران در خشکی و آبزیان در دریا گردید. در این دوره که خود حدود ۲۰ هزار سال طول کشید، مقادیر معتدله‌ای کربن وارد جو زمین شد و دوران گرم پس از آن نیز حدود ۲۰۰ هزار سال به درازا انجامید.

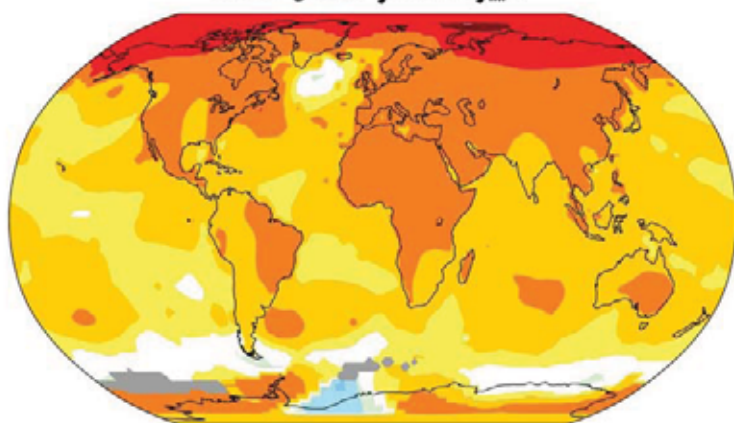
پس از سال ۱۹۹۷ توجه دانشمندان بسیاری به دوره "بیشینه گرمایی پالئوسن - ائوسن" معطوف شده است، زیرا به نظر می‌رسد با شناخت عوامل ایجادکننده و تأثیرگذار دوره PETM بتوان گرمایش زمین و اثرات و پیامدهای آن را مدل‌سازی کرد و با مقایسه آن با شرایط کنونی زمین، به تأثیرات گرمایش زمین بیش از پیش پی برد.

### فرضیه‌های گوناگون

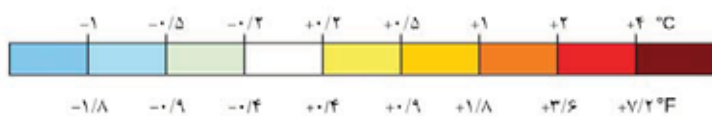
در مورد علل به وجود آمدن پدیده "بیشینه گرمایی پالئوسن - ائوسن" نظریه‌ها و

3- Clathrate      4- Retention time  
5- Troposphere

### تغییرات دما در ۵۰ سال گذشته



میانگین دمای سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱ نسبت به دمای پایه سال ۱۹۵۶ تا ۱۹۷۶



ترکیبات بلوری هیدرات متان با گرم شدن آب اقیانوس ها و ذوب شدن مولکول های کلاترات ها، متان آزاد می کنند و متان آزاد شده به سرعت وارد جو زمین شده، با توجه به "زمان ماند" قابل توجه متان، به افزایش گرمای زمین می انجامد. هراس بسیاری از دانشمندان محیط زیست در شرایط کنونی نیز این است که در پروسه کنونی گرم شدن زمین، همانند دوره PETM، به آزاد شدن حجم عظیمی از متان از لایه های کلاترات ها در کف اقیانوس برسیم.

"مناطق وسیع برفی" (۷) که به دلیل سپیدی خود به انعکاس نور و خروج گرما از جو کمک می کنند، است. ادامه ذوب شدن یخچال های قطبی در یک ساز و کار بازخوردی به افزایش میانگین دمای زمین و گرمایش فزاینده آن می انجامد.

بر اساس پیش بینی های مراجع ذیصلاح بین المللی از جمله "برنامه پژوهشی تغییرات جهانی ایالات متحده" (۸)، "آژانس حفاظت از محیط زیست" (۹)، "اداره ملی اقیانوس و جو" (۱۰)، و "هیأت بین دولتی برای تغییرات اقلیمی" (۱۱) دمای میانگین زمین بین ۳ تا ۴ درجه تا سال ۲۱۰۰ افزایش خواهد یافت و اگر با یک برنامه فراگیر جهانی از افزایش گازهای گلخانه ای جلوگیری نشود، با آنچه که در این مقاله توضیح

موانع خروج انرژی از جو هستند. در ادامه به بررسی ۳ عامل عمده اکسید کربن، متان و بخار آب و اثر آنها بر گرمایش زمین می پردازیم.

میزان جذب انرژی هر یک از سه مؤلفه اساسی گازهای گلخانه ای به میزان غلظت، "واداشت تابشی" (۶) و "زمان ماند" آنها در جو بستگی دارد.

### بخار آب

قوی ترین گاز گلخانه ای موجود در جو زمین، قطره های موجود در ابرها یا به بیان دیگر، بخار آب است. اما غلظت این گاز گلخانه ای نمی تواند از حد معینی بگذرد و به محض رسیدن به میزانی معین، تبدیل به باران می شود. به همین دلیل این گاز توان انباشته شدن در جو را ندارد و از سوی دیگر، فعالیت های انسانی نقش مهمی در تولید بخار آب ندارند و افزایش غلظت آن حاصل فعل و انفعالات جوی و خارج از دخالت های انسانی است.

### دی اکسید کربن

غلظت دی اکسید کربن در طول صدها هزار سال در جو زمین بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ واحد در میلیون (ppm) بوده است. در سال های پیش از انقلاب صنعتی (حدود سال های ۱۷۰۰ میلادی) حدود ۲۸۰ ppm و در سال ۲۰۲۱ به ۴۱۴ ppm رسیده است، یعنی حدود ۴۸ درصد افزایش پیدا کرده است. افزایش این غلظت به دلیل فعالیت های انسانی و صنعتی و استفاده از

سوخت های فسیلی است. علت توجه بیشتر به غلظت دی اکسید کربن علاوه بر افزایش دمای زمین، خاصیت حل شدن آن در آب اقیانوس ها و اسیدی شدن آب ها و در نتیجه انقراض و نابودی بسیاری از آبزیان و گُلنی های مرجانی است.

### متان

غلظت متان در جو زمین نسبت به دوران پیش از انقلاب صنعتی ۲ برابر شده و در سال های اخیر به ۱۸۰۰ ppb (قسمت در میلیارد) رسیده است. افزایش این غلظت عمدتاً به علت استفاده از سوخت های فسیلی و فعالیت های کشاورزی و دامداری است. یکی از منابع مهم تولید گاز متان فضولات انسانی و فضولات گاوداری های صنعتی بزرگ جهان است و به همین دلیل طرفداران محیط زیست با گوشت خواری که پیامد آن تولید بیشتر متان است، موافق نیستند.

### پیامدهای گرمایش زمین

پیامد روشن و واضح افزایش غلظت گازهای گلخانه ای در جو، ذوب شدن یخچال های عظیم موجود در دو قطب و کاهش مساحت

6- Radiative forcing

7- Albedo

8- USGCRP: U. S. Global Change research program.

9- EPA: Environmental protection Agency.

10- NOAA: National oceanic and atmospheric administration.

11- IPCC: Intergovernmental panel for climate change.

شامل تغییرات الگوی بارش، وقوع سیلاب‌های موسمی، بیابان‌زایی، خشکسالی، بحران و ورشکستگی آبی، خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها و آلودگی حاصل از ریزگردهاست، مشاهده شده است.



لازم به یادآوری است که گرچه بسیاری از بحران‌های اقلیمی کنونی کشور، ریشه در تغییرات آب و هوایی دارند، اما نقش مدیریت کارآمد و برنامه‌ریزی برای پیشگیری از وقوع چنین مخاطرات اقلیمی را نباید از نظر دور داشت. روشن است که تغییر اقلیم مشکلی جهانی است و تمام کره زمین را تحت تأثیر قرار داده و به همین دلیل نیز راه حل جهانی می‌طلبد و راه‌حل‌های ملی یا منطقه‌ای به صورت جداگانه و غیرپیوسته نمی‌توانند راه حل فراگیر و مؤثری به شمار آیند، اما نقش تدابیر و مدیریت محلی را نیز نباید کم‌ارزش شمرد. تعارضات و تضاد منافع کشورهای مختلف، دستیابی به یک توافق جهان‌شمول را مشکل ساخته است. کشورهای در حال توسعه در رقابت جهانی با کشورهای توسعه یافته، محدودیت‌های حاصل از تصمیمات جهانی در مورد کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای را مخّل روند توسعه خود می‌دانند و در

دمای میانگین زمین بین ۳ تا ۴ درجه تا سال ۲۱۰۰ افزایش خواهد یافت و اگر با یک برنامه فراگیر جهانی از افزایش گازهای گلخانه‌ای جلوگیری نشود، علاوه بر پیامدهای عام و روشن از قبیل بالا آمدن سطح آب دریاها به دلیل ذوب صفحات و توده‌های یخی و در نتیجه زیر آب رفتن بسیاری از جزایر و شهرهای ساحلی، اسیدی شدن آب اقیانوس‌ها و انقراض بسیاری از آبزیان و کُنی‌های مرجانی و همچنین آزادسازی متان از لایه‌های یخی کلاترات‌ها و تشدید گرمایش زمین رخ خواهد داد.

نتیجه در اجرای تصمیمات جهانی علاقه‌مندی کمتری از خود نشان می‌دهند. گرچه ایالات متحده به عنوان یکی از توسعه یافته‌ترین کشورها، خود یکی از کشورهایی است که کمتر به تصمیمات جهانی در مورد کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای گردن نهاده است و این نشان می‌دهد که عدم پیروی از تصمیمات نشست‌های سالانه محیط‌زیستی تنها محدود به کشورهای در حال توسعه نیست.

به هر تقدیر در کشور ایران نیز باید سازمان‌های مسؤول در حوزه مقابله با سوانح طبیعی و سازمان محیط‌زیست در راستای تصمیمات بین‌المللی و اقدامات مصوب، با اتخاذ تدابیر ملی و بومی در زمینه پیشگیری از پیامدهای تغییرات اقلیمی عمل نمایند. ♦

داده شد، علاوه بر پیامدهای عام و روشن از قبیل بالا آمدن سطح آب دریاها به دلیل ذوب صفحات و توده‌های یخی و در نتیجه زیر آب رفتن بسیاری از جزایر و شهرهای ساحلی، اسیدی شدن آب اقیانوس‌ها و انقراض بسیاری از آبزیان و کُنی‌های مرجانی و همچنین آزادسازی متان از لایه‌های یخی کلاترات‌ها و تشدید گرمایش زمین رخ خواهد داد. تغییرات آب و هوایی در بسیاری از نقاط زمین، وقوع سیل، خشکسالی، تغییر الگوهای بارش و تشدید باران‌های موسمی در مناطق مختلف و دیگر فاجعه‌های اقلیمی، پیامدهای روشن گرمایش زمین هستند.

### نشانه‌های تغییر اقلیم در ایران

در ایران نیز نشانه‌های تغییرات اقلیمی در ۲ یا ۳ دهه اخیر که





گزارش مجمع جهانی اقتصاد پیرامون

## ریسک‌های جهانی در سال ۲۰۲۳



ترجمه و تلخیص: مهندس هدیه طهماسبی  
کارشناس ارشد سازه‌های آبی

مهندس مشاور

حفظ امنیت اقتصادی یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های اقتصادی کشورهای دنیا است. با توجه به گستردگی تهدیدها در سال‌های ابتدایی قرن جاری، حفظ امنیت اقتصادی کشورها، بدون توجه به حفظ امنیت اقتصاد جهانی تقریباً غیر ممکن به نظر می‌رسد. به عنوان مثال، جنگ روسیه و اوکراین، باعث تغییر معادلات انرژی، حمل و نقل و مواد غذایی در خیلی از کشورهای اروپایی و آسیایی شد. از سوی دیگر، تهدیدهای بزرگی مثل تغییرات اقلیمی و آلودگی محیط زیست که به صورت نمایی در سراسر دنیا در حال رشد است و عملکرد هر یک از کشورها بر سایر کشورها اثر مستقیم و فزاینده دارد، قابل حل نخواهند بود، مگر در سطح جهانی.

به همین ترتیب بحران‌های اجتماعی، از جمله بحران تأمین هزینه زندگی که با توجه به روندهای ژئوپلیتیکی و اقتصادی از مهم‌ترین دغدغه‌های قرن حاضر است؛ به تعدادی از کشورها محدود نمی‌شود و یکی از موضوعات همه‌گیر در خیلی از کشورهاست. به عنوان مثال، پس از پایان همه‌گیری ویروس کرونا، بسیاری از



دکتر محمد حسن لی  
مهندس مشاور سامان آب سرزمین

کشورهای دنیا با نرخ بالای بیکاری و از کار افتادگی صنایع مواجه شدند که یک تهدید بزرگ برای اقتصاد جهانی به حساب می‌آید. موضوعاتی از این دست، کارشناسان را به این نتیجه می‌رساند که امنیت اقتصادی کشورها بدون توجه به حفظ امنیت اقتصاد جهانی میسر نخواهد بود. از آنجا که مطالعه ریسک‌های جهانی بسیار حائز اهمیت است، در ادامه بخش‌هایی از گزارش ارزیابی ریسک اقتصاد جهان در سال ۲۰۲۳، برای آگاهی علاقه‌مندان ارائه شده است.

## اشاره

گزارش ریسک‌های جهانی ۲۰۲۳<sup>(۱)</sup> از سوی مجمع جهانی اقتصاد<sup>(۲)</sup> منتشر شده است. یافته‌ها، تفاسیر و نتیجه‌گیری‌های بیان شده در این گزارش حاصل یک فرایند مشارکتی است که مجمع جهانی اقتصاد آن را تسهیل و تأیید کرده است. در ادامه نظر خوانندگان را به خلاصه این گزارش جلب می‌کنیم.

## چکیده

از سال‌های آغازین دهه اخیر، به عنوان دوره‌ای بسیار مخرب در تاریخ بشریت یاد خواهد شد. بازگشت به «شرایط عادی جدید» در پی همه‌گیری کووید-۱۹ با شروع جنگ در اوکراین به سرعت مختل شد و باعث ایجاد مجموعه جدیدی از بحران‌ها در زمینه غذا و انرژی گردید، مشکلاتی که [جهان] در پی چندین دهه پیشرفت، به دنبال حل آنها بود. غذا و انرژی در اثر جنگ در اوکراین به سلاح تبدیل شده‌اند و تورم را به سطوحی افزایش داده‌اند که در دهه‌های گذشته مشاهده نشده بود. این شرایط به بحران هزینه‌های زندگی و ناآرامی‌های اجتماعی دامن زده است.

با آغاز سال ۲۰۲۳، جهان با مجموعه‌ای از مخاطرات روبه‌رو شده است که هم کاملاً جدیدند و هم آشنا به نظر می‌رسند. ما شاهد بازگشت مخاطرات «قدیمی» - از جمله تورم، بحران‌های هزینه زندگی، جنگ‌های تجاری، خروج سرمایه از بازارهای نوظهور، ناآرامی‌های اجتماعی گسترده، تقابل ژئوپلیتیکی، و شیخ جنگ هسته‌ای بوده‌ایم که تعداد کمی از رهبران و سیاست‌گذاران عمومی ایجاد کسب و کار آن را تجربه کرده‌اند. این مخاطرات با گسترش نسبتاً جدید در چشم‌انداز ریسک‌های جهانی، از جمله سطوح ناپایدار بدهی، دوره جدید رشد کم، سرمایه‌گذاری جهانی اندک و جهانی‌زدایی، کاهش در توسعه انسانی پس از دهه‌ها پیشرفت، توسعه سریع و بدون محدودیت فناوری‌های با کاربرد ۲ گانه (غیرنظامی و نظامی) و فشار فزاینده تأثیرات تغییر اقلیم تقویت می‌شوند. در مجموع و با همگرایی این بحران‌ها، دهه پیش رو دهه‌ای منحصر به فرد، نامطمئن و پر آشوب خواهد بود.

در گزارش «ریسک‌های جهانی ۲۰۲۳» نتایج آخرین «نظرسنجی پیش‌بینی ریسک‌های جهانی - GRPS»<sup>(۳)</sup> ارائه و از چارچوب‌های زمانی ۳ گانه به شرح زیر برای درک ریسک‌های جهانی استفاده می‌شود:

۱- تأثیر فزاینده بحران‌های جاری (مخاطرات جهانی که بیشتر آشکار شده‌اند) بر شدیدترین مخاطرات جهانی که بسیاری انتظار دارند در



کوتاه مدت (ظرف ۲ سال) رخ دهد،

۲- مجموعه‌ای از ریسک‌ها که احتمالاً در بلندمدت (۱۰ سال) شدیدتر خواهند شد، ریسک‌های اقتصادی، محیط زیستی، اجتماعی، ژئوپلیتیکی و فناوری نوظهور یا به سرعت در حال شتاب، که می‌توانند به بحران‌های آینده بینجامند،

۳- پیش‌بینی آینده‌های میان مدت و جستجوی چگونگی ارتباط کلی میان مخاطرات نوظهور ترسیم‌شده در بخش‌های قبلی که ممکن است به طور تجمعی درون یک «بحران مرکب» با محوریت کمبود منابع طبیعی تا سال ۲۰۳۰ تکامل یابند. این گزارش با در نظر گرفتن مشاهدات وضعیت نسبی آمادگی برای این مخاطرات و برجسته کردن عوامل توانمند برای ترسیم مسیری به سوی جهانی تاب‌آور جمع‌بندی می‌شود.

## هزینه زندگی

هزینه زندگی، طلایه دار مخاطرات جهانی در ۲ سال آینده است در حالی که نتایج ناکامی در اقدامات اقلیمی، در دهه بعدی بر جهان چیره خواهد شد.

دهه آینده با بحران‌های محیط زیستی و اجتماعی توصیف خواهد

1- The Global Risks Report 2023  
2- World Economic Forum  
3- Global Risks Perception Survey (GRPS)

## دوره جدید اقتصادی و مخاطرات بیشتر

با پایان یافتن دوره اقتصادی پیشین، دوره جدیدی همراه با مخاطرات بیشتر در زمینه رکود، واگرایی و تنگدستی از راه می‌رسد. پیامدهای اقتصادی کووید-۱۹ و جنگ در اوکراین، منجر به افزایش سریع تورم، عادی‌سازی سریع سیاست‌های پولی و آغاز دوره «رشد کم» و «سرمایه‌گذاری کم» شد.

با توجه به احتمال طولانی شدن جنگ در اوکراین، تنگناهای ادامه‌دار ناشی از همه‌گیری طولانی‌مدت و جنگ اقتصادی که باعث گسستن زنجیره تأمین شده‌اند، ممکن است حاکمیت‌ها و بانک‌های مرکزی را طی ۲ سال آینده با فشارهای سخت تورمی روبه‌رو کنند. همچنین جنبه‌های منفی مخاطرات چشم‌انداز اقتصادی، نگرانی بزرگی

شد، بحران‌هایی که توسط روندهای بنیادین ژئوپلیتیکی و اقتصادی هدایت می‌شوند. «بحران هزینه زندگی» به عنوان شدیدترین ریسک جهانی طی ۲ سال آینده رتبه‌بندی می‌شود که در کوتاه‌مدت به اوج می‌رسد. «نابودی تنوع زیستی و فروپاشی زیست‌بوم» به عنوان یکی از سریع‌ترین مخاطرات جهانی رو به وخامت، در دهه آینده تلقی می‌شود و هر ۶ خطر محیط زیستی در ۱۰ سال آینده، در ۱۰ ریسک بالا قرار دارند. ۹ ریسک از ۱۰ ریسک شدید هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت قرار دارند، مانند «تقابل ارضی و اقتصادی» و «از بین رفتن انسجام اجتماعی و قطبی‌سازی در جامعه» همراه با ۲ ریسک تازه وارد شده «جرایم و ناامنی گسترده سایبری» و «مهاجرت گسترده غیرداوطلبانه و اجباری».

نمودار شماره ۱: مخاطرات جهانی به ترتیب شدت در کوتاه‌مدت و بلندمدت

۲ ساله	۱۰ ساله
۱ بحران هزینه زندگی و معیشت	۱ ناکامی در کاهش تغییر اقلیم
۲ بلایای طبیعی و رویدادهای شدید آب و هوایی	۲ ناکامی در سازگاری با تغییر اقلیم
۳ تقابل ارضی و اقتصادی	۳ بلایای طبیعی و رویدادهای شدید آب و هوایی
۴ ناکامی در کاهش تغییر اقلیم	۴ نابودی تنوع زیستی و فروپاشی زیست‌بوم
۵ از بین رفتن انسجام اجتماعی و قطبی‌سازی در جامعه	۵ مهاجرت گسترده غیرداوطلبانه و اجباری
۶ رخدادهای گسترده و مخرب محیط زیستی	۶ بحران‌های منابع طبیعی
۷ ناکامی در سازگاری با تغییر اقلیم	۷ از بین رفتن انسجام اجتماعی و قطبی‌سازی در جامعه
۸ جرایم و ناامنی گسترده سایبری	۸ جرایم و ناامنی گسترده سایبری
۹ بحران‌های منابع طبیعی	۹ تقابل ارضی و اقتصادی
۱۰ مهاجرت گسترده غیرداوطلبانه و اجباری	۱۰ رخدادهای گسترده و مخرب محیط زیستی
۱۱ بحران‌های وام و بدهی	۱۱ گمراه‌سازی و گسترش اطلاعات نادرست
۱۲ عدم تثبیت مسیرهای قیمتی	۱۲ ناکارآمدی نهادهای چندجانبه و همکاری بین‌المللی
۱۳ رکود اقتصادی طولانی‌مدت	۱۳ ناسازگاری بین ایالتی
۱۴ ناسازگاری بین ایالتی	۱۴ بحران‌های وام و بدهی
۱۵ ناکارآمدی نهادهای چندجانبه و همکاری بین‌المللی	۱۵ بحران هزینه زندگی و معیشت
۱۶ گمراه‌سازی و گسترش اطلاعات نادرست	۱۶ شکست زیرساخت‌های حیاتی اطلاعاتی
۱۷ فروپاشی یک صنعت یا زنجیره تأمین مهم به طور خودکار	۱۷ تمرکز قدرت دیجیتال
۱۸ نابودی تنوع زیستی و فروپاشی زیست‌بوم	۱۸ پیامدهای نامطلوب فناوری‌های فرامرزی
۱۹ بحران‌های بیکاری	۱۹ عدم تثبیت مسیرهای قیمتی
۲۰ بیماری‌های عفونی	۲۰ بیماری‌های مزمن و شرایط بهداشتی
۲۱ استفاده از سلاح‌های کشتار جمعی	۲۱ رکود اقتصادی طولانی‌مدت
۲۲ ترکیدن حساب‌های دارایی	۲۲ سقوط دولت یا بی‌ثباتی شدید
۲۳ بدتر شدن شدید سلامت روان	۲۳ بحران‌های بیکاری
۲۴ شکست زیرساخت‌های حیاتی اطلاعاتی	۲۴ فروپاشی یک صنعت یا زنجیره تأمین مهم به طور خودکار
۲۵ سقوط دولت یا بی‌ثباتی شدید	۲۵ بدتر شدن شدید سلامت روان
۲۶ بیماری‌های مزمن و شرایط بهداشتی	۲۶ فروپاشی یا کمبود زیرساخت‌ها و خدمات عمومی
۲۷ فروپاشی یا کمبود زیرساخت‌ها و خدمات عمومی	۲۷ بیماری‌های عفونی
۲۸ گسترش فعالیت‌های اقتصادی غیرقانونی	۲۸ استفاده از سلاح‌های کشتار جمعی
۲۹ تمرکز قدرت دیجیتال	۲۹ گسترش فعالیت‌های اقتصادی غیرقانونی
۳۰ حملات تروریستی	۳۰ نابرابری دیجیتال و عدم دسترسی به خدمات دیجیتال
۳۱ نابرابری دیجیتال و عدم دسترسی به خدمات دیجیتال	۳۱ ترکیدن حساب‌های دارایی
۳۲ پیامدهای نامطلوب فناوری‌های فرامرزی	۳۲ حملات تروریستی

مربوط به فناوری | اجتماعی | ژئوپلیتیکی | محیط زیستی | اقتصادی | طبقه‌بندی‌های ریسک

## تکه تکه شدن ژئوپلیتیک

تکه تکه شدن ژئوپلیتیک ناشی از افزایش درگیری میان قدرت‌های جهانی و مداخلات دولت‌ها در بازار طی ۲ سال آینده، مناقشات اقتصادی را به یک مسأله عادی تبدیل خواهد کرد. سیاست‌های اقتصادی تدافعی با هدف رسیدن به خودکفایی و حاکمیت، از سوی قدرت‌های رقیب مورد استفاده قرار خواهند گرفت و به طور فزاینده و تهاجمی برای محدود کردن ظهور دیگر قدرت‌ها به کار گرفته خواهند شد. مسلح سازی ژئواکونومیک شدید، آسیب‌پذیری‌های امنیتی ناشی از وابستگی متقابل تجاری، مالی و فناوری میان اقتصادهای یکپارچه جهانی را برجسته می‌کند و خطر افزایش بی‌اعتمادی و تجزیه را تشدید می‌کند. از



آنجایی که ژئوپلیتیک بر اقتصاد چیره می‌شود، احتمال افزایش بلندمدت تولید ناکارآمد و افزایش قیمت‌ها بیشتر می‌شود. به وجود آمدن مناطق ناآرام جغرافیایی که برای عملکرد موثر مالی جهانی و سیستم اقتصادی مخاطره‌آمیز هستند، به ویژه در آسیا و اقیانوسیه، نگرانی فزاینده‌ای را ایجاد می‌کند.

پاسخ‌دهندگان به «نظرسنجی پیش‌بینی ریسک‌های جهانی - GRPS» پیش‌بینی می‌کنند که رویارویی بین دولت‌ها تا ۱۰ سال آینده تا حد زیادی ماهیت اقتصادی داشته باشند. با این حال، افزایش اخیر در هزینه‌های نظامی و تکثیر فناوری‌های جدید توسط شمار بیشتری از نقش‌آفرینان، می‌تواند یک مسابقه تسلیحاتی جهانی در فناوری‌های نوظهور را به راه اندازد. چشم‌انداز طولانی‌مدت مخاطرات جهانی را می‌توان با ناسازگاری‌های چند حوزه‌ای و جنگ نامتقارن، با استقرار هدمند تسلیحات مجهز به فناوری جدید در مقیاسی بالقوه مخرب‌تر از آنچه در دهه‌های اخیر مشاهده می‌شود، تعریف کرد. ساز و کارهای کنترل تسلیحات فراملیتی باید به سرعت با این مفهوم جدید امنیتی سازگار شوند تا هزینه‌های اخلاقی، اعتباری و سیاسی مشترک را که به عنوان یک عامل بازدارنده در برابر استفاده تصادفی یا عمدی عمل می‌کند، بالا ببرند.

## فناوری و تشدید نابرابری

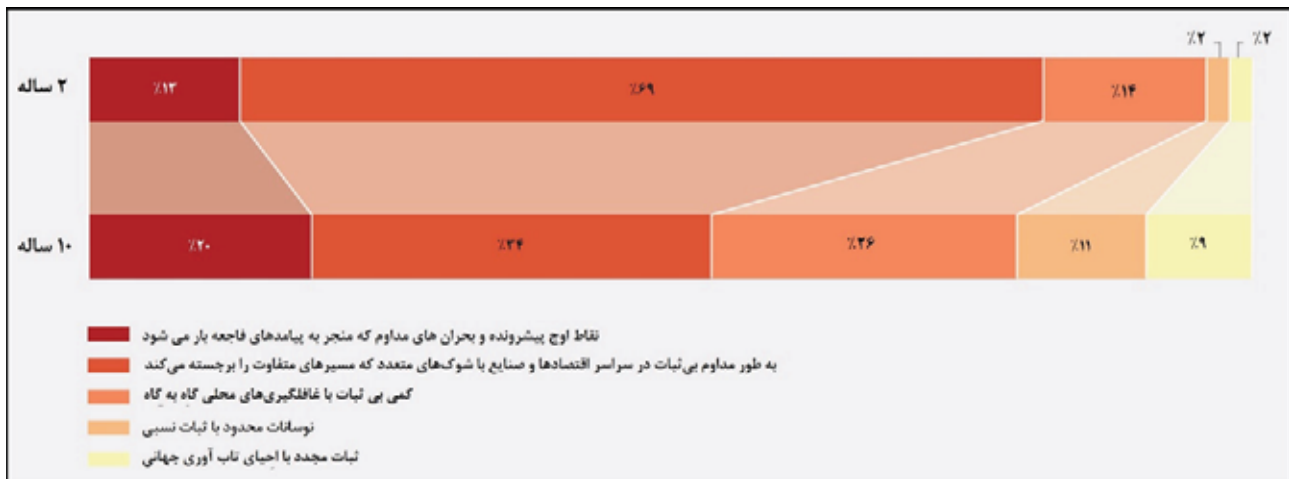
رشد فناوری باعث تشدید نابرابری‌ها خواهد شد، در حالی که مخاطرات ناشی از امنیت سایبری یک نگرانی دائمی باقی خواهد ماند.

بخش فناوری یکی از اهداف اصلی اعمال سیاست‌های صنعتی شدیدتر و مداخله‌جویانه‌تر دولت‌ها خواهد بود. با تشویق و حمایت مالی دولتی و بخش نظامی و نیز سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، تحقیق و توسعه در فناوری‌های نوظهور با سرعت در دهه آینده ادامه خواهد

است. عدم درجه‌بندی میان سیاست‌های پولی و مالیاتی، احتمال شوک‌های نقدینگی را افزایش می‌دهد و نشانه‌ای از رکود اقتصادی طولانی‌تر و مشکلات بدهی در مقیاس جهانی است. همراهی بی‌سابقه تداوم تورم ناشی از عرضه با سطوح بالای بدهی عمومی، می‌تواند به رکود تورمی منجر شود که شاید پیامدهای اجتماعی-اقتصادی آن شدید باشد. در ۱۰ سال آینده، تکه تکه شدن اقتصاد جهانی، بروز تنش‌های ژئوپلیتیکی و نیاز به تجدید ساختار، ممکن است با مشکلات گسترده ناشی از بدهی‌های کشورهای همراه باشد.

حتی اگر شاهد فرود اقتصادی آرام‌تر از حد انتظار در برخی از اقتصادها باشیم، پایان یافتن دوره نرخ بهره کم، پیامدهای مهمی برای حاکمیت‌ها، داد و ستدها و افراد خواهد داشت. تأثیرات ضربه‌ای به شدت در آسیب‌پذیرترین بخش‌هایی از جامعه و دولت‌های شکننده احساس می‌شود و به افزایش فقر، گرسنگی، اعتراضات خشونت‌آمیز، بی‌ثباتی سیاسی و حتی فروپاشی دولت‌ها کمک می‌کند. همچنین فشارهای اقتصادی، اندوخته‌های خانوارهای با درآمد متوسط را از بین خواهد برد و باعث نارضایتی شدید و قطبی‌سازی سیاسی خواهد شد که درخواست برای افزایش حمایت‌های اجتماعی در کشورهای سراسر جهان را به دنبال خواهد داشت. حاکمیت‌ها با کنش‌های تعادلی خطرناک میان حمایت از تعداد بیشتری از شهروندان خود در برابر بحران طولانی‌مدت هزینه زندگی بدون ایجاد تورم از یک سو و پرداخت بدهی و تأمین هزینه‌های خدمات وام از سوی دیگر، روبه‌رو خواهند شد؛ زیرا درآمدهایشان تحت فشار رکود اقتصادی، نیاز فزاینده انتقال به سیستم‌های تأمین انرژی‌های جدید و محیط ژئوپلیتیکی ناپایدارتر خواهند شد. در نتیجه دوره جدید اقتصادی ممکن است یکی از واگرایی‌های فزاینده میان کشورهای ثروتمند و فقیر و اولین عقبگرد در توسعه انسانی در چند دهه اخیر باشد.





به اهداف اقلیمی، واگرایی میان آنچه از نظر علمی برای دستیابی به "صفر خالص"<sup>(۷)</sup> ضروری است و آنچه از نظر سیاسی امکان‌پذیر است را آشکار کرده است. از یک سو افزایش تقاضا برای منابع بخش دولتی و خصوصی ناشی از بروز سایر بحران‌ها، از سرعت و مقیاس تلاش‌ها برای کاهش اثرات تغییر اقلیم طی دو سال آینده می‌کاهد، و از سوی دیگر به لحاظ پیشرفت ناکافی در راستای حمایت از سازگاری مورد نیاز با اثرات تغییر اقلیم، بر شمار جوامع و کشورهایی که به طور فزاینده‌ای متأثر از تغییر اقلیم می‌شوند، افزوده می‌گردد.

از آنجا که بحران‌های کنونی، منابع را از تمرکز بر مخاطرات میان‌مدت تا بلندمدت منحرف می‌کند، با توجه به نقش کم‌ارزش‌انگاشته شده زیست‌بوم (اکوسیستم)‌های طبیعی در اقتصاد جهانی و سلامت کلی سیاره، بارهای وارده بر اکوسیستم‌های طبیعی افزایش خواهد یافت. از دست دادن طبیعت و تغییر اقلیم ذاتاً به هم مرتبط هستند. بدون تغییر چشمگیر سیاست یا سرمایه‌گذاری، تأثیر متقابل میان اثرات تغییر اقلیم، از دست دادن تنوع زیستی، امنیت غذایی و مصرف منابع طبیعی باعث تسریع فروپاشی اکوسیستم، تهدید منابع غذایی و معیشت در اقتصادهای آسیب‌پذیر از تغییر اقلیم، تشدیدکننده اثرات بلایای طبیعی می‌شود و پیشرفت بیشتر در کاهش اثرات تغییر اقلیم را محدود می‌کند.

#### 4- misinformation

#### 5- disinformation

۶- گروه‌های متفاوت کارگری معمولاً بر اساس رنگ یقه و لباسی که هنگام کار می‌پوشند، دسته‌بندی می‌شوند. این رنگ‌ها می‌تواند شغل کسی یا جنسیتش را نشان دهند. اصطلاح کارمند یقه‌سفید به خاطر پیراهن‌های یقه‌سفیدی که پوشیدنشان در اوایل و اواسط سده بیستم میلادی بین کارکنان دفتری (کارمندان) رایج بود، وضع شده است. کارگر یقه‌آبی به کارگرانی اطلاق می‌شود که کارهای یدی می‌کنند. در اوایل سده بیستم، این کارگران از لباس‌های ارزانی استفاده می‌کردند که کثیفی را به راحتی نشان نمی‌داد؛ این لباس‌ها عموماً آبی بودند. انواع دیگری از رنگ یقه نیز برای نشان دادن کارهای مختلف، وجود دارند. (برگرفته از دانشنامه آزاد ویکی‌پدیا)

#### 7- Net zero

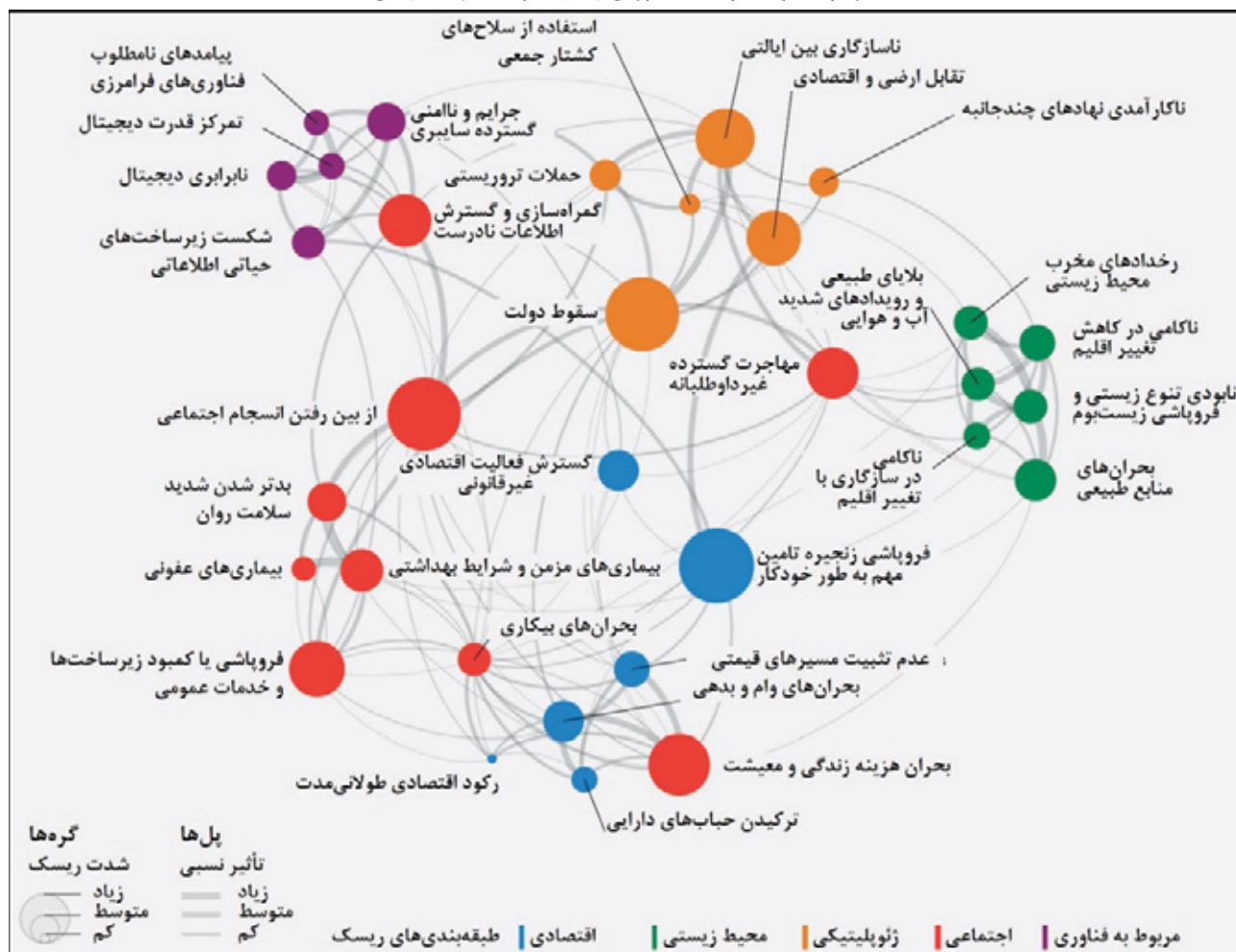
یافت و باعث پیشرفت در زمینه هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی، بیوتکنولوژی و دیگر فناوری‌های نوین خواهد شد. برای کشورهایی که توانایی پرداخت هزینه‌های آنها را دارند، این فناوری‌ها راه‌حل‌هایی جزئی برای طیفی از بحران‌های نوظهور، از پرداختن به تهدیدات جدید سلامت و محدودیت در ظرفیت مراقبت‌های بهداشتی گرفته تا افزایش امنیت غذایی و کاهش آب و هوا، ارائه می‌کنند. برای آنهایی که از عهده این هزینه‌ها بر نمی‌آیند، نابرابری و واگرایی افزایش خواهد یافت. در همه اقتصادها، این فناوری‌ها مخاطراتی را نیز به همراه خواهند داشت؛ از گسترش اطلاعات نادرست<sup>(۴)</sup> و گمراه‌سازی<sup>(۵)</sup> گرفته تا انحراف سریع غیرقابل مدیریت در مشاغل یقه سفید و یقه آبی<sup>(۶)</sup>.

با این حال، توسعه سریع و به‌کارگیری فناوری‌های جدید، که اغلب با شیوه‌نامه‌های محدود برای استفاده از آنها همراه هستند، مجموعه‌ای از مخاطرات را به همراه دارد. هم‌افزایی روزافزون فناوری‌ها با عملکرد حیاتی جوامع، مردم را در معرض تهدیدات داخلی مستقیم قرار می‌دهد، از جمله تهدیدهایی که به دنبال درهم شکستن عملکرد اجتماعی هستند. در کنار افزایش جرایم سایبری، تلاش‌ها برای ایجاد اختلال در منابع و خدمات حیاتی مبتنی بر فناوری با حملات پیش‌بینی شده علیه کشاورزی و آب، سیستم‌های مالی، امنیت عمومی، حمل‌ونقل، انرژی و زیرساخت‌های ارتباطی داخلی، فضایی و زیردریایی رایج‌تر خواهد شد. مخاطرات مربوط به فناوری فقط به نقش‌آفرینان کلاهدار محدود نمی‌شود، تحلیل دقیق مجموعه داده‌های بزرگتر، سوء استفاده از اطلاعات شخصی را از طریق ساز و کارهای قانونی مشروع، تضعیف کنترل اشخاص بر اطلاعات شخصی دیجیتال و حق حفظ حریم خصوصی، حتی در رژیم‌های مردم‌سالار موجه نیز امکان‌پذیر می‌کند.

### اقلیم و محیط زیست

چالش‌های اقلیمی و محیط زیستی محور اصلی درک مخاطرات جهانی در دهه آینده هستند، مخاطراتی که کمترین آمادگی برای رویارویی با آنها را داریم. فقدان پیشرفت عمیق و هماهنگ برای نیل





### بحران غذا، سوخت و معیشت

بروز بحران های غذا، سوخت و معیشت، آسیب پذیری های اجتماعی را تشدید می کند، در حالی که کاهش سرمایه گذاری در توسعه انسانی، تاب آوری آینده را از بین می برد.

بحران های پیچیده بر سراسر جوامع سایه می افکنند، معیشت بخش وسیع تری از جمعیت را تحت تأثیر قرار می دهند و اقتصادهای بیشتری را در جهان نسبت به جوامع آسیب پذیر سنتی و دولت های شکننده بی ثبات می کنند. با تکیه بر شدیدترین مخاطراتی که انتظار می رود در سال ۲۰۲۳ تأثیرگذار باشند - از جمله «بحران تأمین انرژی»، «تورم فزاینده» و «بحران تأمین غذا» - اکنون بروز یک بحران جهانی در زمینه معیشت و هزینه زندگی احساس می شود. اثرات اقتصادی در کشورهایی که توانایی تحمل این بحران را ندارند کاهش یافته است، اما بسیاری از کشورهای کم درآمد با بحران های پرشماری روبه رو هستند: بدهی، تغییر اقلیم و عدم امنیت غذایی. ادامه ریسک فشارهای تأمین و عرضه طی ۲ سال آینده، بحران کنونی هزینه زندگی را به یک بحران انسانی گسترده تر در بسیاری از بازارهای وابسته به واردات تبدیل می کند.

ناآرامی های اجتماعی و بی ثباتی سیاسی تنها به بازارهای نوظهور محدود نمی شوند، زیرا فشارهای اقتصادی همچنان به کاهش میانگین سطح درآمد ادامه می دهند. افزایش ناامیدی شهروندان به لحاظ زیان های ناشی از عدم توسعه انسانی و کاهش تحرک اجتماعی، همراه با شکاف فزاینده در ارزش ها و برابری، چالشی وجودی (اگزستانسیالی) برای نظام های سیاسی در سراسر جهان ایجاد می کند. انتخاب رهبران کمتر مرکزگرا و نیز قطبی سازی سیاسی میان ابرقدرت های اقتصادی در ۲ سال آینده ممکن است فضای لازم را برای حل مشکلات جمعی، کاهش دهد، اتحادها را از هم بپاشد و به گسترش بیشتر بی ثباتی منجر گردد.

با بروز بحران در زمینه اعتبارات بخش دولتی و نگرانی های امنیتی در زمینه رقابت، ظرفیت برای جذب شوک جهانی بعدی در حال کاهش است. طی ۱۰ سال آینده، کشورهای کمتری توان مالی لازم برای سرمایه گذاری در زمینه رشد در آینده، فناوری های سبز، آموزش، مراقبت و نظام های سلامت را خواهند داشت. فروپاشی آهسته زیرساخت ها و خدمات عمومی در بازارهای در حال توسعه و پیشرفته ممکن است نسبتاً نامحسوس باشد، اما تأثیرات تجمعی آن بر قدرت سرمایه انسانی



مشابه می‌تواند به شناسایی ارتباطات بالقوه میان آنها کمک کند و هدایت‌گر اقدامات لازم برای آمادگی جهت به حداقل رساندن مقیاس و دامنه بحران‌های مرکب، قبل از وقوع آنها باشد.

در سال‌های آینده، بحران‌های جاری و همزمان، تغییرات ساختاری را در چشم‌انداز اقتصادی و ژئوپلیتیکی ایجاد می‌کنند و به مخاطرات دیگری که ما با آنها رو به رو هستیم، شتاب می‌بخشند. بیش از ۸۰ درصد از پاسخ‌دهندگان به «نظرسنجی پیش‌بینی ریسک‌های جهانی - GRPS» نوسانات ثابت را دست کم در ۲ سال آینده، با شوک‌های چندگانه که بر مسیرهای واگرا تأکید دارد، پیش‌بینی می‌کنند. با این حال، پاسخ‌دهندگان عموماً در بلندمدت خوشبین‌ترند. بیش از نیمی از پاسخ‌دهندگان چشم‌انداز منفی و تقریباً ۲۰ درصد پاسخ‌دهندگان نوسانات محدودی را با ثبات نسبی - و بالقوه تجدیدپذیر - در ۱۰ سال آینده پیش‌بینی می‌کنند.

در واقع، هنوز پنجره‌ای برای تصور آینده‌ای امن‌تر از طریق آمادگی مؤثرتر وجود دارد. پرداختن به دلایل از بین رفتن اعتماد در فرایندهای چندجانبه، توانایی جمعی برای پیشگیری و پاسخ به بحران‌های فرامرزی در حال ظهور و همچنین تعابیر دیده شده برای مقابله با مخاطرات را بهبود می‌بخشد. افزون بر این، استفاده از اهرم اتصال درونی میان

و توسعه، در مقایسه با سایر خطرات جهانی، یک عامل به شدت تباہ‌کننده به شمار می‌آید.

### افزایش موازی نوسانات

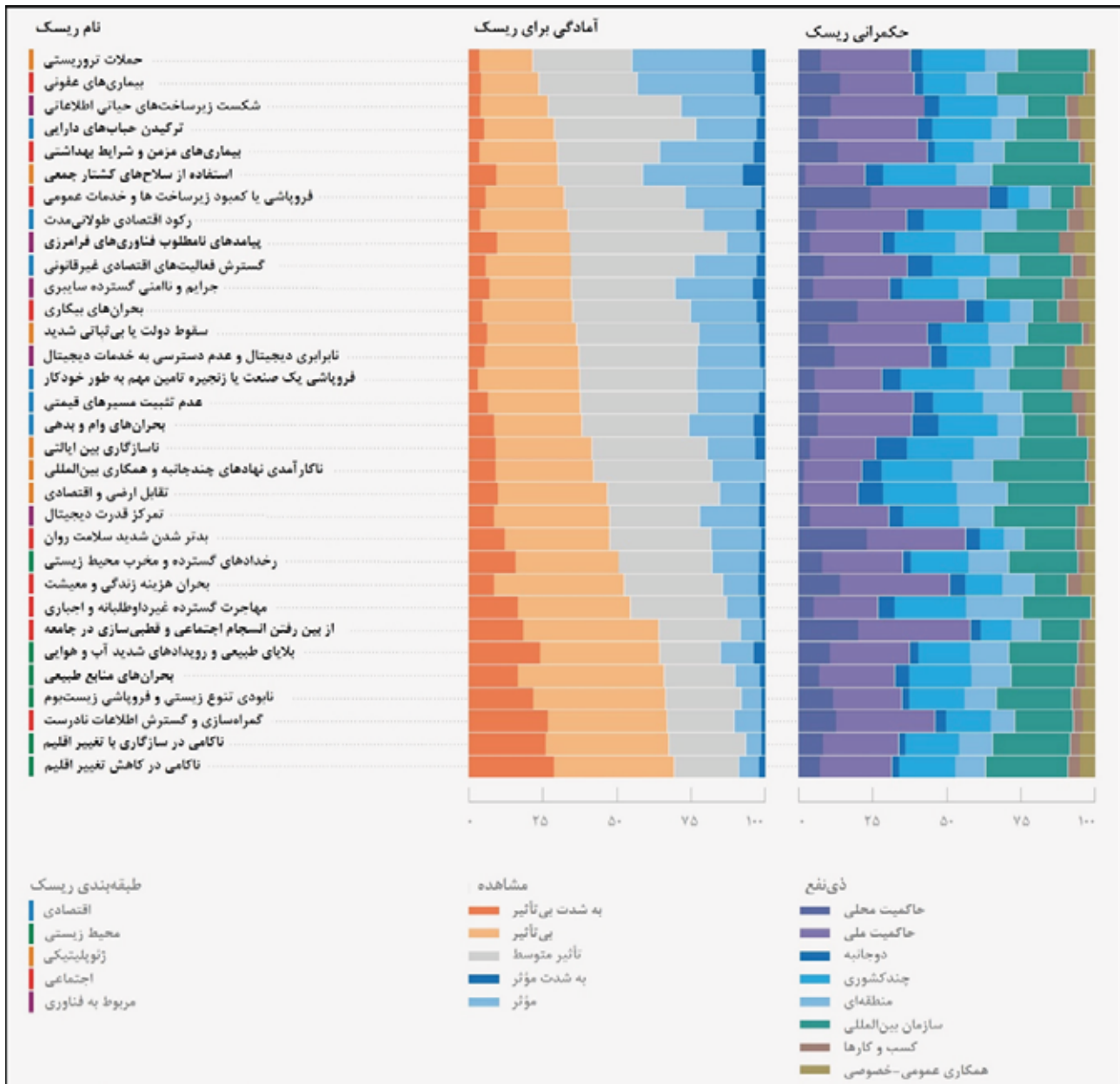
با افزایش نوسانات در حوزه‌های چندگانه، به صورت موازی ریسک بحران‌های مرکب شتاب می‌یابد. شوک‌های هم‌زمان، ریسک‌های عمیقاً در هم تنیده و انعطاف‌پذیری فرسایشی، خطر بحران‌های مرکب را ایجاد می‌کنند، در جایی که بحران‌های متفاوت به گونه‌ای با هم تعامل دارند که تأثیر کلی، از مجموع هر بخش بسیار بیشتر است. از بین رفتن همکاری ژئوپلیتیکی در میان مدت، اثرات موجی بر چشم‌انداز مخاطرات جهانی خواهد داشت، از جمله کمک به بحران مرکب بالقوه ریسک‌های محیط زیستی، ژئوپلیتیکی و اجتماعی-اقتصادی مرتبط با عرضه و تقاضا برای منابع طبیعی.

این گزارش ۴ ویژگی بالقوه را با محوریت کمبود "غذا"، "آب"، "فلزات" و "مواد معدنی" توصیف می‌کند، که همگی می‌توانند جرقه یک بحران بشری و همچنین یک بحران محیط زیستی از جنگ بر سر آب و قحطی گرفته تا تداوم بهره‌برداری بیش از حد از منابع اکولوژیکی و جلوگیری از کاهش سرعت اثرات تغییر اقلیم و سازگاری با آن باشد. با توجه به روابط نامطمئن میان مخاطرات جهانی، تجارب دوراندیشی‌های

نمودار شماره ۴: مخاطراتی که اکنون آشکارند



نمودار شماره ۵: مشاهدات آمادگی و حکمرانی ریسک



مانند تأمین مالی اقدامات سازگاری که با مزایای مشترک کاهش اثرات تغییر اقلیم همراه است، یا سرمایه‌گذاری در زمینه‌هایی که سرمایه انسانی و توسعه را تقویت می‌کند.

برخی از مخاطرات توصیف شده در گزارش امسال به نقطه اوج نزدیک هستند. این لحظه‌ای است که باید به طور جمعی، قاطعانه و با نگاهی بلندمدت برای شکل دادن به مسیری به سوی جهانی مثبت‌تر، فراگیرتر و باثبات‌تر اقدام کنیم.

ریسک‌های جهانی می‌تواند تأثیر فعالیت‌های کاهش اثرات تغییر اقلیم را گسترش دهد - تقویت انعطاف‌پذیری در یک حوزه می‌تواند تأثیر چندبرابری بر آمادگی کلی برای دیگر مخاطرات مرتبط داشته باشد. از آنجایی که چشم‌انداز اقتصادی رو به وخامت، مبادلات سخت‌تری برای حاکمیت‌هایی که با نگرانی‌های جامعه رقابتی، محیط زیستی و امنیتی رو به رو هستند، به همراه می‌آورد، سرمایه‌گذاری در تاب‌آوری باید بر راه‌حلی تمرکز کند که مخاطرات چندگانه را برطرف می‌کند،



## گزارش سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (UNIDO) پیرامون

# اقتصاد چرخشی

### مفهومی قدیمی، مفهومی جدید

اقتصاد چرخشی شیوه‌ای نوین برای خلق ارزش و در نهایت ارتقای رفاه جوامع انسانی است که با افزایش طول عمر محصولات از طریق بهبود طراحی و خدمات، و جا به جا کردن ضایعات از انتهای زنجیره تأمین به ابتدا آن، شکل می‌گیرد. به عبارت دیگر، این نگرش به ما می‌آموزد که چگونه با استفاده کارآمدتر از منابع و به کارگیری مکرر و نه تنها یک بار از آنها، به بسیاری از اهداف توسعه پایدار دست یابیم.

روند کلی تولید تا امروز به این شکل بوده که مواد خام از محیط زیست برداشت شوند و با گذراندن روند تولید به محصولات جدیدی تبدیل گردند که پس از استفاده، در محیط زیست دفع می‌شوند. حاصل این نوع نگرش، فرایندی خطی است با نقاط آغاز و پایان. در این سیستم نه تنها مواد اولیه محدود، در نهایت به اتمام می‌رسند، بلکه زباله‌ها نیز روی هم انباشته می‌شوند که یا باید برای رهایی از شر آنها هزینه‌های مربوط به دفع زباله را متحمل شد و یا به آلودگی محیط زیست تن داد. بانک جهانی در گزارش

مترجم: مهندس کامران هوشمند مظفری

برگرفته از تارنمای سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (یونیدو)

در فرهنگ ژاپن عبارت "موت تای نای mottainai" به معنای آن است که "باعث شرمندگی است که چیزی بدون استفاده کامل از ظرفیت‌های آن هدر شود" - همان چیزی که دائماً در یک اقتصاد خطی اتفاق می‌افتد.



منتشر شده در سال ۲۰۱۲، تخمین زده که تولید زباله‌های شهری در ۲۰ سال آینده در کشورهای کم درآمد، ۲ برابر خواهد شد. علاوه بر این، فرایندهای کنونی تولید، اغلب ناکارآمدند و منجر به اتلاف بیشتر منابع طبیعی می‌شوند.

اما در اقتصاد چرخشی، محصولات به گونه‌ای طراحی می‌شوند که ضمن بادوام بودن، از قابلیت استفاده مجدد و بازیافت برخوردار باشند؛ در این شیوه تولید، مواد لازم برای تولید محصولات جدید، از بازیافت محصولات قدیمی به دست می‌آیند. در این سیستم، همه محصولات تا آنجا که ممکن است، مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرند، دوباره ساخته می‌شوند، دوباره بازیافت شده و به مواد خام تبدیل می‌شوند، و یا به عنوان منبع انرژی از آنها استفاده می‌شود، و دفع محصول تنها به عنوان آخرین چاره انجام می‌شود.

۵۰ سال است که یونیدو در راستای ایجاد یک صنعت واقعاً پایدار تلاش می‌کند. در این مسیر ما به سمت اقتصاد چرخشی حرکت کرده‌ایم. اجزای سازنده اقتصاد چرخشی نیازی به اختراع ندارند، آنها از قبل وجود دارند.

دولت‌ها، گرویدن به اصول و شیوه‌های اقتصاد چرخشی را که منجر به بهره‌وری بیشتر منابع و اتلاف کمتر آنها می‌شود، مورد تشویق و در برخی موارد، مورد تأکید قرار می‌دهند. در سطح جهانی نیز، اهداف تعریف شده برای رسیدن به توسعه پایدار، که از سوی کشورهای عضو سازمان ملل در سال

۲۰۱۵ به تصویب رسیده‌اند، بسیاری از خواسته‌های مرتبط با اقتصاد چرخشی را در بر می‌گیرند. در سطح کشوری و منطقه‌ای، چین جزء نخستین کشورهایی بود که در سال ۲۰۰۸، قانون اقتصاد چرخشی را برای ترویج بازیابی منابع از ضایعات تصویب کرد. در همان سال، وزرای محیط زیست "گروه ۸" روی یک برنامه عملیاتی شامل ۳ اصل "کاهش"، "استفاده دوباره" و "بازیافت" به توافق رسیدند<sup>(۱)</sup>. به دنبال آن، در بیانیه رهبران اجلاس "گروه ۷" در سال ۲۰۱۵ که بر نیاز به "زنجیره‌های تأمین پایدار" که از کارگران و محیط زیست محافظت می‌کند، تأکید شد.

دیری نباید که در اواخر سال ۲۰۱۵، اتحادیه اروپا یک بسته اقتصاد چرخشی جاه طلبانه را با هدف استفاده دوباره از غذا، آب و پلاستیک به تصویب رساند. "یانز پوتوچنیک"<sup>(۲)</sup>، کمیسر وقت اروپا برای محیط زیست، در حمایت از این بسته اقتصاد چرخشی در سال ۲۰۱۴ گفت: «پیام این است که در حالی که از محیط زیست محافظت می‌کنید، می‌توانید توسعه اقتصادی خود را نیز تقویت کنید و رشد اقتصادی تازه و مشاغل جدیدی ایجاد کنید.»

در واقع، یک ویژگی تجاری قوی در دل اقتصاد چرخشی وجود دارد؛ شرکت‌های "تایک"، "گوگل" و "آچ اند ام"<sup>(۳)</sup> در حال حاضر ملاحظات اقتصاد چرخشی را در تجارت جهانی خود پیاده‌سازی می‌کنند. مدتی

۱- این برنامه با عنوان 3R معروف است که شامل سه واژه که با حرف انگلیسی R شروع می‌شوند (یعنی: Reduce, Reuse و Recycle) می‌گردد.

2- Janez Potocnik

۳- H&M: یکی از شرکت‌های بزرگ بین‌المللی در زمینه تولید پوشاک.



برتری دیگر برگزیدن اقتصاد چرخشی، دستاوردهای مهم در زمینه بهره‌وری است. بر اساس اعلام "بنیاد الِن مک آرتور"<sup>(۴)</sup>، تا سال ۲۰۲۵ با به کار بستن مدل های کسب و کار چرخشی می توان حدود ۱ تریلیون دلار در سال در هزینه مواد صرفه جویی کرد، به این ترتیب اقتصادهای ملی، کارآفرینان و کارمندان سود خواهند برد، زیرا آنها کسب و کارهای جدید و به دنبال آن مشاغل جدیدی ایجاد می کنند تا فرصت های شغلی در سیستم اقتصاد چرخشی که در روند بازایی منابع و تولید مجدد ایجاد می شود را پُر کنند.

### چه کسانی در حلقه برنده ها قرار می گیرند؟

گرچه چشم انداز آینده با اقتصاد چرخشی راضی کننده به نظر می رسد، اما دلیلی نیز برای نگرانی وجود دارد، نگرانی ای ناشی از این واقعیت که با وجود اینکه اقتصاد چرخشی ۲ رکن پایداری یعنی: "عملکرد زیست محیطی" و "عملکرد اقتصادی را در نظر می گیرد، اما این خطر وجود دارد که رکن بسیار ضروری سوم، یعنی "فراگیری" را کنار بگذارد. به بیان ساده، اقتصاد چرخشی می تواند کشورهای فقیرتر را از زنجیره تأمین جهانی که برای ورود به آن سخت تلاش کرده اند، خارج کند.

چگونه؟ اول اینکه کشورهای ثروتمند با به کارگیری مدل های اقتصاد چرخشی، یاد می گیرند که میزان استفاده از منابع خود را گسترش دهند، بنابراین وابستگی آنان به مواد خام وارداتی و همچنین سایر محصولات تولید شده در خارج از کشور، کاهش خواهد یافت. برای مثال، هلند اخیراً اعلام کرده قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ میزان استفاده از مواد خام اولیه از جمله کانی ها، سوخت های فسیلی و فلزات را به نصف کاهش دهد، با این هدف بلندپروازانه که تا سال ۲۰۵۰ به اقتصاد کاملاً چرخشی دست یابد.

دوم اینکه، این امکان وجود دارد که کشورهای در حال توسعه - به ویژه کشورهای کمتر توسعه یافته - برای دستیابی به دانش و فناوری های جدیدی که اقتصاد چرخشی را ممکن می سازد، دچار مشکل شوند. این کشورها کمتر قادر خواهند بود به تقاضا برای محصولات که استانداردهای سختگیرانه اقتصاد چرخشی را در بازارهای صادراتی خود برآورده می کنند، و همچنین برای خدمات اقتصاد چرخشی مانند احیا و ساخت مجدد، پاسخ دهند.

با این حال، گرویدن کشورهای در حال توسعه به سیستم اقتصاد چرخشی سود زیادی نصیب آنان نیز خواهد کرد، چرا که رشد جمعیت و افزایش میزان تقاضا از سوی زیرساخت ها، صنایع و مصرف کنندگان در کشورهای در حال توسعه، نیاز روزافزونی به مواد اولیه، آب و انرژی ایجاد خواهد کرد. فعالیت های اقتصادی در چارچوب اقتصاد چرخشی پتانسیل آن را دارند که سهم قابل توجهی از این نیاز را برطرف کنند و تعدیل یا احتمالاً معکوس کردن افزایش استفاده از منابع از سوی کشورهای در حال توسعه و به نوبه خود کند کردن روند کاهش منابع،



گر چه چشم انداز آینده با اقتصاد چرخشی راضی کننده به نظر می رسد، اما دلیلی نیز برای نگرانی وجود دارد، نگرانی ای ناشی از این واقعیت که با وجود اینکه اقتصاد چرخشی ۲ رکن پایداری یعنی: «عملکرد زیست محیطی» و «عملکرد اقتصادی» را در نظر می گیرد، اما این خطر وجود دارد که رکن بسیار ضروری سوم، یعنی «فراگیری» را کنار بگذارد.



از سال ۲۰۱۴، زمانی که پروژه آزمایشی برنامه بهره‌وری منابع و تولید پاک تر یونیدو در جمهوری بلاروس راه اندازی شد، به بیش از ۳۰ شرکت آموزش داده شد تا بتوانند از هزینه‌های مربوط به تولیدشان بکاهند و در عین حال اثرات نامطلوب زیست محیطی را نیز کاهش دهند. در یک مورد، یونیدو به یک شرکت مواد غذایی کمک کرد تا از آب شیرین و ایمن برای تهیه مارمالاد برای پر کردن شکلات‌های تولیدی اش استفاده کند.



و پیروی از این برنامه منجر به مزایای اقتصادی و زیست محیطی قابل توجهی گردیده است.

5- McKinsey Global Institute

6- Resource Efficient and Cleaner Production (RECP)

تغییرات اقلیمی و آلودگی مناطق طبیعی را به دنبال داشته باشند. در واقع، بر اساس گزارش "مؤسسه جهانی مک کینزی"<sup>(۵)</sup> تخمین زده می شود که تا ۸۵ درصد از فرصت‌ها در زمینه بهبود بهره‌وری منابع در کشورهای در حال توسعه نهفته است.

تجربیات به دست آمده از ۵۰ سال کار زیست محیطی در یونیدو نشان می‌دهند که ما می‌توانیم به پیشرفت مدل‌های اقتصاد چرخشی، به ویژه در اقتصادهای در حال توسعه، کمک کنیم. بسیاری از پروژه‌های کنونی یونیدو، به مثابه خشت‌های مختلف برای ساختن یک اقتصاد چرخشی هستند: برخی از تولید محصولات پاک‌تر حمایت می‌کنند، برخی دیگر به تولید محصولات ایمن و آسان برای بازیافت با طول عمر بیشتر کمک می‌کنند و برخی دیگر نیز با بازیابی یا دفع ایمن منابع در پایان عمر محصول سروکار دارند.

### کارآمدی اقتصاد چرخشی: حرکت در بهترین چرخه

یک بخش کلیدی در اقتصاد چرخشی، بهبود بهره‌وری منابع در طول روند تولید است. ما این کار را در دپارتمان محیط زیست یونیدو با دنیا کردن یک راه اصلی انجام می‌دهیم و آن از طریق برنامه‌های مرتبط با "بهره‌وری منابع و تولید پاک‌تر"<sup>(۶)</sup> است. پیروی از این برنامه به معنای اعمال استراتژی‌های زیست محیطی پیشگیرانه برای فرایندها، محصولات و خدمات با هدف افزایش کارایی و همچنین کاهش خطرات برای انسان و محیط زیست است. به لطف این برنامه‌ها، سود هنگفتی نصیب شرکت‌های منفرد و کل بخش صنعت شده است. برای مثال، در برنامه لیزینگ شیمیایی ما، که در آن مواد شیمیایی به جای خرید با همکاری تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان و استفاده‌کنندگان مواد شیمیایی اجاره می‌شوند، استفاده کلی از مواد شیمیایی کاهش یافته





واحدهای صنعتی در منطقه جنوب مدیترانه با هزینه زیاد تأمین انرژی، کمبود آب و فشار فزاینده برای اخذ گواهینامه‌های زیست محیطی از بازارهای بین‌المللی رو به رو هستند. در سال ۲۰۰۹، سازمان یونیدو طرح MED TEST را با هدف کمک به شرکت‌های صنعتی برای مقابله با این چالش‌ها از طریق انتقال فناوری پاک‌تر راه‌اندازی کرد. تصویرمقابل از یک کارگاه چرم در تونس گرفته شده، جایی که محصولات حیوانی دور ریخته شده قبلی به منابعی برای تولید صابون و سایر محصولات تبدیل می‌شوند.



از سال ۱۹۹۴، یونیدو و یونپ برای ایجاد ظرفیت محلی در روش‌شناسی بهره‌وری منابع و تولید پاک‌تر (RECP) در کشورهای در حال توسعه با هم شروع به همکاری کرده‌اند. این دو سازمان در سراسر جهان با تشکیل مراکز ملی به ارائه کارگاه‌های آگاهی‌بخشی، برنامه‌های آموزشی، ارزیابی‌های داخلی، کمک‌های فنی و مشاوره در سیاست‌گذاری می‌پردازند. در کنیا، اقدامات RECP باعث شد تا یک سیستم طناب‌دار برای انتقال برگ‌های چای، جایگزین کامیون‌های با سوخت دیزل شود.



در صربستان، مرکز ملی تولید مواد پاک‌کننده یک بازیگر قوی در ارائه و اجرای راه‌حل‌های شیمیایی پایدار، از جمله مدل‌های تجاری جدید مانند لیزینگ شیمیایی است.



متأسفانه، در بسیاری از کشورها، افراد متخصص در زمینه تعیین استراتژی‌های بهره‌وری منابع وجود ندارند. برای رفع این نقیصه، از اواسط دهه ۱۹۹۰، یونیدو و "برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد-یونپ"<sup>(۷)</sup> با هدف حمایت از توسعه ارائه‌دهندگان خدمات ملی با یکدیگر همکاری می‌کنند که حاصل این همکاری، تشکیل یک شبکه جهانی به نام RECPnet با بیش از ۷۰ عضو متخصص در ارائه خدمات RECP به صنایع مختلف در اقتصادهای در حال توسعه و در حال گذار بوده است.

7- United Nations Environment Programme (UNEP)





شبکه بهره‌وری منابع و تولید پاک تر یونیدو (RECPnet)

دی‌اکسید کربن را می‌توان با بازیافت یک تن کفپوش صرفه‌جویی کرد. همکاران ما در دیپارتمان توسعه تجارت کشاورزی یونیدو در تلاش‌اند تا میزان نسبت محصول مصرف شده به محصول درو شده را افزایش دهند. در حال حاضر این سهم تنها ۵۰ درصد است. برای این کار از یک سو اقداماتی شامل بهینه‌سازی در روند ذخیره‌سازی و استفاده از زنجیره سرد انجام شده، و از سوی دیگر، به کاهش ضایعات از طریق بهبود فناوری، بهینه‌سازی فرایندها و استفاده از محصولات جانبی پرداخته شده است.

در ویتنام، یونیدو از یک مدل پارک بوم‌صنعتی حمایت کرد که در آن شرکت‌ها برای کاهش ضایعات و افزایش بهره‌وری منابع با همدیگر همکاری می‌کردند. سایر پروژه‌های در حال انجام یونیدو در چین، کلمبیا، اتیوپی، هندوستان، اندونزی، مراکش، پرو، سنگال و آفریقای جنوبی، همگی ظرفیت‌های عظیم نهفته در مدل پارک بوم‌صنعتی را نشان می‌دهند. در یک منطقه صنعتی در چین، یونیدو با حمایت از یک برنامه ایجاد هم‌افزایی، به واحدهای صنعتی آنجا کمک کرد تا بیش از ۱۰ میلیون دلار صرفه‌جویی کنند و بیش از ۱۶ میلیون دلار نیز افزایش درآمد نصیب‌شان گردد. این برنامه همچنین باعث شد تا ۱۶۷ هزار تن از میزان تولید دی‌اکسید کربن کاسته شود و ۱/۴ میلیون تن زباله نیز کمتر در محیط زیست دفن گردد.

### بهبود کیفیت، ایمن‌سازی و افزایش طول عمر محصولات

هدف ما نه تنها حذف مواد سمی از محصولات در همان مرحله طراحی آنهاست، بلکه اگر اثری از آلودگی در آنها ببینیم، در مرحله پس

تلاش‌های ما برای ارتقای بهره‌وری منابع تمامی مناطق، از جمله همسایگان شرقی اتحادیه اروپا و منطقه جنوبی مدیترانه را در بر می‌گیرد، هر دو منطقه‌ای که ممکن است در انطباق با سیاست‌های اقتصاد چرخشی اتحادیه اروپا، با چالش‌های خاصی رو به رو شوند. همکاران ما در دیپارتمان تجارت، سرمایه‌گذاری و نوآوری یونیدو نیز به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا محصولاتی باکیفیت، از جمله آنهایی که با استانداردهای زیست‌محیطی بین‌المللی مطابقت دارند، تولید کنند تا قادر باشند به زنجیره‌های ارزش جهانی وارد شده و موقعیت خود را حفظ کنند.

در موارد دیگر، یونیدو بهره‌وری منابع را به فراتر از مرزهای یک شرکت و به گروه‌هایی از صنایع گسترش می‌دهد. نمونه بارز این رویکردها، ایجاد "پارک‌های بوم‌صنعتی"<sup>(۸)</sup> است. در این پارک‌ها، شرکت‌هایی که می‌خواهند فراتر از رعایت عملکرد زیست‌محیطی خود عمل کنند، نه تنها با به اشتراک گذاشتن خدمات زیست‌محیطی و دریافت توصیه‌های هدفمند برنامه بهره‌وری منابع و تولید پاک‌تر، بلکه با بهره‌گیری از تولیدات جانبی یکدیگر، مانند گرما، آب و مواد بازیافتی، ابزاری برای انجام این کار پیدا می‌کنند. پارک‌های بوم‌صنعتی می‌توانند سهم مهمی در حرکت به سمت اقتصاد چرخشی، هم در کشورهای صنعتی و هم در کشورهای در حال توسعه داشته باشند.

به کارگیری مدل‌های اقتصاد چرخشی و استفاده دوباره از مواد ثانویه، منجر به صرفه‌جویی قابل توجهی در مصرف انرژی می‌شود. بازیافت یک تن قوطی آلومینیومی می‌تواند تا ۹ میلیون تن معادل دی‌اکسید کربن (CO<sub>2</sub>e) را ذخیره کند. بازیافت یک تن کاغذ مخلوط نیز می‌تواند ۳/۵ میلیون تن CO<sub>2</sub>e را ذخیره کند و همین مقدار



یونیدو [با به کارگیری مدل های اقتصاد چرخشی در پروژه های خود و تغییر فناوری های تولید] موفق شده از طریق حذف مواد مخرب لایه اوزون، به جلوگیری از استفاده و انتشار احتمالی ۳۳۸ میلیون تن معادل دی اکسید کربن در سال (بین سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵) که معادل انتشار یک سال دی اکسید کربن از ۹۹ نیروگاه با سوخت زغال سنگ است، کمک کند.



اکثر کشورهای صنعتی استفاده از هیدروکلروفلوروکربن ها (HCFCs) را که گازهای گلخانه ای قوی هستند و می توانند لایه اوزون را تخریب کنند، ممنوع کرده اند و کشورهای در حال توسعه نیز مدتی است برای حذف تدریجی آنها تلاش می کنند. در پاکستان، یونیدو با به عهده گرفتن رهبری این حرکت و کمک به صنایع در حذف تدریجی این گاز، با هدف کاهش تقاضا برای هیدروکلروفلوروکربن ها، تضمین تولید محصولات بهتر با طول عمر بیشتر و دفع آسان تر، کوشیده در این راه پیشرو باشد. به طور کلی، یونیدو برنامه هایی را برای حذف تدریجی HCFC ها در ۷۲ کشور اجرا کرده است.

آموزش تکنیسین ها و دانشجویان را در مقیاسی بزرگ در بخش تبرید و تهویه مطبوع پیش گرفته است و با انجام این کار کوشیده شرایطی را فراهم نمایند تا دستگاه ها تا زمانی که می توانند به خوبی کار کنند و در عین حال مشاغل جدیدی در اقتصاد چرخشی ایجاد گردد.

در چین، ما در مراحل ابتدایی آغاز پروژه های به نام «گهواره تا گهواره» هستیم که بر اساس آن قرار است محصولات دوباره به گونه ای طراحی شوند که استفاده مجدد، تولید مجدد و بازیافت آنها آسان تر گردد. ما در این پروژه با صنایعی همکاری می کنیم که به دنبال ملزومات و

از تولید نیز مواد آلاینده آن را از بین می بریم. همچنین تلاش می شود تا طول عمر محصولات افزایش یابد و امکان بازیافت و استفاده مجدد از آنها آسان تر شود. به چندین نمونه در زمینه طراحی محصولاتی که حاوی مواد زیان آور کمتر پیش از تولید این محصولات باشند، در پروژه های تحت پروتکل مونترال می توان اشاره کرد. برای مثال در فناوری های جدید تولید یخچال یا فوم های عایق - اغلب در مقیاس بزرگ - محصولات تولید شده دیگر حاوی مواد تخریب کننده لایه اوزون نیستند. بنابراین با ایجاد این تغییر در فناوری تولید، از نشت چنین مواد زیان آوری به محیط زیست جلوگیری به عمل آمده و دفع آن نیز بسیار آسان تر شده است.

یک نمونه موفق از اقدامات یونیدو در زمینه بهینه سازی محصول در حین استفاده از آن، مربوط به مواردی است که پروژه های ما به کشورها کمک می کند تا مواد سمی را از ترانسفورماتورهای الکتریکی حذف کنند و ترانسفورماتورها را دوباره مورد استفاده قرار دهند. پروژه های دیگر مربوط به بازیابی و استفاده دوباره از سیستم های سردکننده با هدف جلوگیری از نشت هوای خنک شده به وسیله آنها به محیط اطراف بوده است.

ما کوشش کرده ایم ضمن ایجاد تغییر در طراحی محصولات با هدف برخورداری محصول از عمر طولانی تر، از آموزش تکنیسین های ماهر برای تعمیر آنها نیز اطمینان یابیم. به همین دلیل است که ما شرکت ها را تشویق می کنیم تا از این فرصت برای بهبود کیفیت کلی محصولات خود استفاده کنند و همزمان خطوط تولید خود به خطوطی دور از مواد مخرب لایه اوزون تبدیل نمایند. یونیدو مراکز آموزشی منطقه ای را نیز راه اندازی کرده است و



جمهوری مقدونیه (در یوگسلاوی سابق) وقتی تصمیم گرفت تولید بی‌فیل‌های پلی‌کلره (PCB) را مدیریت کند، با موانع بسیار زیادی مواجه بود. اما به کمک یک پروژه چند وجهی با یونیدو، این کشور اکنون در مسیر خوبی برای از بین بردن تهدید این آلاینده‌های مضر قرار دارد و موفق شده خدمات جدیدی از جمله شناسایی ترانسفورماتورهای آلاینده، تصحیح و بازگرداندن شان به فرایند تولید را ارائه کند.



سنت وینسنت و گرنادین یکی از ۷۲ کشوری است که یونیدو به آنها در حذف تدریجی مواد مخرب لایه اوزون کمک می‌کند. همه این پروژه‌ها شامل آموزش تکنیسین‌ها برای حصول اطمینان از اینکه محصولات به درستی سرویس می‌شوند، است. آموزش تکنیسین‌ها به افزایش طول عمر محصولات کمک می‌کند.



فرایندهای ساخت مجدد، جداسازی قطعات و بازیافت محصولات هستند تا عمر مفید محصولات تولیدی‌اشان را افزایش دهند.

### پیوستگی در اقتصاد چرخشی

در محصولات ساخته شده اغلب مواد ارزشمندی وجود دارد که معمولاً زمانی که محصول به پایان عمر خود می‌رسد، بلااستفاده می‌شوند. این موضوع به ویژه در مورد محصولات الکتریکی و الکترونیکی که سرشار از فلز مس و بسیاری از فلزات کمیاب دیگر و نیز موادی از جمله اجزای پلاستیکی هستند که در صورت انتشار در محیط زیست، می‌توانند خطرات زیست محیطی و سلامتی به همراه داشته باشند، صادق است. بر اساس مطالعه‌ای که در دانشگاه سازمان ملل انجام شده، در سال ۲۰۱۴، بیش از ۴۰ میلیون تن زباله الکترونیکی در سراسر جهان تولید شده است که تنها مقدار بسیار کمی از آن با روش‌های سالم و سازگار با محیط زیست، جمع‌آوری یا تصفیه شده‌اند. صنایع جدیدی که [با به کارگیری مدل‌های



۱۵ درصد از بازار جهانی دستگاه‌های تهویه مطبوع به کشورهای حوزه خلیج فارس تعلق دارد. در هوای بسیار گرم این کشورها، دستگاه‌های تهویه مطبوع به اندازه مناطق سردتر دوام نمی‌آورند و عملکرد خوبی هم ندارند. به منظور دستیابی به محصولی بهتر، یونیدو و یونپ فرایندی نوآورانه را برای طراحی مجدد نمونه‌های اولیه آغاز کردند تا از این طریق روش‌های کارآمدتر و پایدارتر برای خنک‌سازی بیابند.

اقتصاد چرخشی] به ارائه خدمات در زمینه زباله‌های الکترونیکی می‌پردازند، از محیط زیست در برابر آلاینده‌هایی مانند جیوه و کادمیوم محافظت می‌کنند، مواد خام را بازیافت می‌کنند، محصولات بازسازی شده با قیمت مناسب را دوباره به بازار مصرف ارائه می‌دهند و با خلق مشاغل سبز جدید، فرصت‌های شغلی زیادی ایجاد می‌کنند. یونیدو از صنایع





از زباله‌هایی که این افراد جمع آوری می‌کنند، کارگران زباله‌های آلی را به کمپوست تبدیل می‌کنند و زباله‌های پلاستیکی را نیز به مراکز بازیافت می‌فروشند.

این پروژه نیز مشابه پروژه "گهواره تا گهواره" یونیدو است، که هدف آن ایجاد تغییر در طراحی محصول برای برخورداری از عمر طولانی‌تر و بازیافت بهتر، استفاده بیشتر از پلاستیک‌های تخریب‌پذیر در محیط زیست و طراحی محصولات خوب بدون استفاده از موادی است که ممکن است بعداً به مواد خطرناک تبدیل شوند. این تغییرات در طراحی محصول به کاهش خطراتی که هرگونه زباله باقیمانده برای محیط زیست ایجاد می‌کند، کمک می‌نماید.



در اتیوپی، یونیدو و دیگر سازمان‌های بین‌المللی با دولت این کشور در زمینه طراحی استراتژی برای مدیریت زباله‌های الکترونیکی همکاری کرده است. با به کار گرفتن این سیاست استراتژی جدید، مدیریت صحیح زباله‌های الکترونیکی، حمل و نقل ایمن مواد غیر قابل بازیافت و رسیدن به بالاترین نرخ بازیافت ممکن برای مواد با ارزش، ارتقا یافته است. افزون بر این، اتیوپی میزبان برگزاری کارگاه‌های آموزشی منطقه‌ای و فعالیت‌های لازم در زمینه ظرفیت‌سازی در کشورهای شرق آفریقا خواهد بود که به عنوان یک الگو برای منطقه عمل می‌کند.

ورود صنعت به اقتصاد چرخشی، رخدادی مورد نیاز و امیدوارکننده است. اقتصاد چرخشی وابستگی به منابع و استفاده بی‌رویه از منابع از جمله انرژی را کاهش می‌دهد و در نتیجه هزینه‌های تولید را مهار می‌کند. این مدل اقتصادی قرار گرفتن در معرض بازار را مدیریت می‌کند و هزینه‌های ناشی از استخراج و تولید مواد اولیه را محدود می‌نماید. علاوه بر این ورود صنایع به اقتصاد چرخشی منجر به معرفی روش‌های مقرون به صرفه برای کاهش آلودگی و جداسازی مواد زائد مضر از مواد قابل استفاده مجدد می‌شود.

بازیافت زباله‌های الکترونیکی و کشورهای در حال توسعه مانند کامبوج، اتیوپی، اوگاندا و جمهوری متحد تانزانیا حمایت کرده و در تلاش است تا پروژه‌های خود را در سراسر "جامعه اقتصادی کشورهای غرب آفریقا"<sup>(۹)</sup> و "جامعه توسعه آفریقای جنوبی"<sup>(۱۰)</sup> گسترش دهد. این سازمان به صورت منطقه‌ای در ۱۳ کشور در آمریکای لاتین نیز همین سیاست را دنبال می‌کند.

یونیدو پروژه‌های مشابهی در زمینه صنایع مدیریت پسماند جامد در مکان‌هایی مانند لابه، گینه انجام داده که پیش از این هیچ کدام وجود نداشته‌اند. تأسیس این واحدهای صنعتی سلامتی را برای کل جامعه به ارمغان آورده و فرصت‌های شغلی زیادی - در این مورد، عمدتاً برای جوانان و زنان - ایجاد کرده است. با هدف ایجاد ارزش مالی بیشتر

9- Economic Community of West African States (ECOWAS)

10- Southern African Development Community (SADC)

# فراگیر، کارآمد، طولانی مدت، مستمر

چرخه را کامل کن: پیش برو



در گینه، یونیدو به بیش از ۴۰۰۰ جوان و زن در زمینه مدیریت مواد زائد جامد، از جمله جمع‌آوری و تفکیک زباله، بهداشت و مدیریت یکپارچه فضاهاى عمومی آموزش داد. این پروژه یک مدل امیدوارکننده برای پرداختن به مبرم‌ترین مشکلات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی غرب آفریقا ارائه می‌دهد.

پیشبرد رقابت اقتصادی، ایجاد رفاه مشترک و حفاظت از محیط زیست در کشورهای در حال توسعه و در حال گذار جهان ادامه خواهد داد.

چشم انداز ما برای رسیدن به صنایع واقعاً پایدار، برگرفته از امکاناتی است که در اثنای کار روزانه، در اطراف خود می‌بینیم. بلوک‌های سازنده یک اقتصاد چرخشی، از قبل وجود دارند و یونیدو در ۵۰ سال گذشته آنها را در صنایع سراسر جهان به کار گرفته است.



از شرکت‌های بزرگ منفرد که بگذریم، مزایای گرویدن به اقتصاد چرخشی نصیب تمامی بخش‌های صنعتی و حتی اقتصادهای ملی نیز می‌شود. اقتصاد چرخشی مشوق داد و ستد بین شرکتی و ایجاد هم‌افزایی است که منجر به عملکرد بهتر اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می‌شود. این به نوبه خود به افزایش عملکرد کلی اقتصادهای ملی و ایجاد بازارها و مشاغل جدید نیز کمک می‌کند.

در سطح بین‌المللی، اقتصاد چرخشی با معرفی مجموعه‌ای از استانداردها برای مواد خام ثانویه که پیش از این ضایعات به شمار می‌آمدند، مبادله کالا را در کشورهای مختلف تسهیل می‌کند. ویژگی‌های بهبود یافته محصولات مانند طول عمر طولانی، قابلیت بازیافت و قابلیت خدمات‌دهی بیشتر، به اطمینان از استفاده و فروش محصولات در بازار جهانی کمک می‌کند. پیش گرفتن مدل‌های اقتصاد چرخشی، کمک می‌کند تا بر موانع تجارت بین‌المللی غلبه کنیم. اقتصاد چرخشی امکانات جدیدی را به وجود می‌آورد که از طریق آنها کشورها می‌توانند گام‌های مؤثرتری در مسیر پیشرفت و توسعه پایدار بردارند.

امروزه کشورها در نقطه عطفی قرار دارند که از یک سو، پیگیری الگوهای اقتصادی خطی و ناپایدار مصرف و تولید، رفاه نسل‌های آینده را تهدید می‌کند، و از سوی دیگر، رویکرد ترمیمی برای افزایش رفاه، پنجره‌ای به روی جهان می‌گشاید. یونیدو همراه با شرکای جهانی خود و در خدمت کشورهای عضو، به





گزارش

International  
Energy Agency

iea

گزارش آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) پیرامون

## انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۲



مهندس هوتن محتاجی  
مهندسان مشاور پارس رازان

### اشاره

آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۱۹۷۴ در پی بروز اختلالات عمده در عرضه نفت تأسیس شد. این نهاد بین‌المللی با اتخاذ رویکردهای تخصصی در مورد سوخت‌ها و تکنولوژی‌های مربوط به آنها، اعمال سیاست‌هایی را توصیه می‌کند که قابلیت اطمینان، مقرون به صرفه بودن و پایداری انرژی را افزایش می‌دهد. این آژانس در ابتدا تنها در زمینه نفت فعالیت می‌کرد اما به مرور زمان زمینه‌های جدید فعالیت‌های آن تکامل و گسترش یافت و هم‌اکنون عرصه‌های گوناگون مربوط به انرژی شامل انرژی‌های تجدیدپذیر، نفت، گاز و زغال سنگ، بهره‌وری انرژی، فناوری انرژی پاک، بازارهای برق، دسترسی به انرژی و موارد دیگر را پوشش می‌دهد. از سال ۲۰۱۵ آژانس بین‌المللی انرژی درهای خود را به روی کشورهای در حال توسعه باز کرد تا تأثیرات جهانی خود را گسترش دهد و همکاری در زمینه امنیت انرژی، آمار و داده‌ها، تجزیه و تحلیل سیاست انرژی، بهره‌وری انرژی و استفاده رو به رشد از فناوری‌های انرژی پاک را تحقق بخشد.

### گزارش آژانس در مورد انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۲

آنالیز اصلی آژانس بین‌المللی انرژی در گزارش پیش رو پیرامون انرژی‌های تجدیدپذیر



در حالی که قیمت های بالای سوخت های فسیلی در سرتاسر جهان باعث افزایش استفاده از سلول های خورشیدی و توربین های بادی در برابر سوخت های دیگر شده است، میزان رشد ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر در ۵ سال آینده بیشتر از آنچه در سال گذشته پیش بینی می شد، خواهد بود و انتظار می رود بین سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷، ظرفیت جهانی انرژی های تجدیدپذیر تقریباً ۲۴۰۰ گیگاوات افزایش یابد، که برابر با کل ظرفیت برق نصب شده در جمهوری خلق چین است.

یابد، که برابر با کل ظرفیت برق نصب شده در جمهوری خلق چین است. این شتاب ۸۵ درصدی در تولید در ۵ سال گذشته عمدتاً ناشی از ۲ عامل است: اول: قیمت بالای سوخت فسیلی و الکتریسیته حاصل از آن که ناشی از بحران جهانی انرژی است و فناوری های تولید انرژی تجدیدپذیر را از نظر اقتصادی بسیار جذاب تر کرده است؛ و دوم: تهاجم روسیه به اوکراین که باعث شده تا واردکنندگان سوخت های فسیلی به ویژه در اروپا، ارزش فزاینده ای برای مزایای امنیت انرژی در انرژی های تجدیدپذیر بیابند. کشورهای اتحادیه اروپا، جمهوری خلق چین، ایالت متحده آمریکا و هندوستان به دلیل وضع قوانین و سیاست های جدید در واکنش به بحران انرژی، بیشترین افزایش ظرفیت در تولید انرژی های تجدیدپذیر را خواهند داشت. انرژی های تجدیدپذیر استفاده از منابع تأمین انرژی را در سال ۲۰۲۷ دگرگون خواهند کرد و تبدیل به بزرگترین منبع تولید برق خواهند شد. برق تولیدی از انرژی های تجدید پذیر در ابتدای سال ۲۰۲۵ از میزان تولید برق از زغال سنگ نیز پیشی خواهد

گرفت. انرژی های تجدیدپذیر تنها منابع تولید انرژی هستند که انتظار می رود افزایش یابند، در حالی که منابع زغال سنگ، گاز طبیعی، انرژی هسته ای و سوخت های فسیلی کاهش خواهند یافت. استفاده از انرژی های تجدیدپذیر از جمله توربین های بادی و سلول های خورشیدی در ۵ سال آینده ۲ برابر خواهد شد و این به معنای آن است که ۲۰ درصد از کل برق تولید شده در دنیا تا سال ۲۰۲۷، از انرژی های تجدیدپذیر به دست خواهد آمد.

میزان ظرفیت تولید برق توسط سلول های خورشیدی حدود ۱۵۰۰ گیگاوات در دوره پیش بینی شده افزایش خواهد یافت و از میزان تولید برق توسط گاز طبیعی و زغال سنگ فراتر خواهد رفت. سلول های خورشیدی مانند سلول های فتوولتائیک نصب شده روی بام ساختمان ها، به دلیل افزایش تعرفه مصرف برق و سیاست های حمایتی از تولید پراکنده برق، کمترین میزان هزینه و بیشترین رشد در سرمایه گذاری را خواهند داشت. همچنین پیش بینی می شود که بین سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷، ظرفیت تولید برق نیروگاه های بادی با احتساب میزان رشد این نیروگاه ها، تقریباً ۲ برابر شود. در این گزارش پیش بینی شده که در صورت وضع قوانین و اعمال سیاست های حمایتی و نیز حمایت مالی در جهت استفاده بیشتر از انرژی های تجدیدپذیر، میزان افزایش استفاده از این نوع انرژی به میزان ۲۵ درصد بیشتر از مقدار پیش بینی شده افزایش یابد. بیشتر کشورهای پیشرفته با چالش های توسعه زیرساخت مواجه هستند، در حالی که در کشورهای در حال توسعه بهامات در قانون گذاری و سیاست گذاری بزرگترین مانع برای رشد

در سال ۲۰۲۲، بر اساس سیاست های کنونی این نهاد در توسعه بازار انرژی های تجدیدپذیر متمرکز است. این گزارش استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در کاربری های تولید برق، حمل و نقل، گرمایش و ... در سال ۲۰۲۷ میلادی را پیش بینی کرده و بحران کنونی انرژی در جهان در نتیجه جنگ روسیه و اوکراین را که باعث به وجود آمدن چالش ها و فرصت هایی برای انرژی های تجدیدپذیر گردیده است، مورد بررسی قرار می دهد. همچنین در این گزارش به معرفی سیاست های جدید در پاسخ به بحران انرژی و آنالیز و پیش بینی بازار، بررسی روند پیشرفت های کلیدی در این زمینه که شامل اهداف بلندپروازانه اتحادیه اروپا، تنوع در ساخت سیستم های تولید انرژی خورشیدی، ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر برای تولید هیدروژن و همچنین رفع کمبود مواد اولیه در صنعت سوخت های فسیلی و راه های مناسب برای پرهیز از آنهاست، پرداخته شده است. نخستین بحران واقعی انرژی در جهان که از زمان حمله روسیه به اوکراین آغاز گردید باعث به وجود آمدن شتاب بی نظیری در گرایش به سمت استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و تقویت سیاست های مربوط به این انرژی ها در سطح ملی کشورها گردیده است. در حالی که قیمت های بالای سوخت های فسیلی در سرتاسر جهان باعث افزایش استفاده از سلول های خورشیدی و توربین های بادی در برابر سوخت های دیگر شده است، میزان رشد ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر در ۵ سال آینده بیشتر از آنچه در سال گذشته پیش بینی می شد، خواهد بود و انتظار می رود بین سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷، ظرفیت جهانی انرژی های تجدیدپذیر تقریباً ۲۴۰۰ گیگاوات افزایش



در سیستم حمل و نقل کشورهای اتحادیه اروپا نیز باید برنامه های کربن زدایی که شامل استفاده از سوخت های زیستی و خودروهای الکتریکی است، اجرا شود. در این حالت سهم انرژی های تجدیدپذیر در سیستم حمل و نقل به میزان ۲۰ درصد تا سال ۲۰۲۷ افزایش می یابد که فاصله را با هدف اتحادیه اروپا برای رسیدن به سهم ۲۹ درصدی این نوع انرژی تا سال ۲۰۳۰ کاهش می دهد.

توسط این نوع انرژی ها در کل دنیا) در این کشور اتفاق بیفتد. دستورالعمل ها و سیاست گذاری ها در برنامه ۵ ساله چهاردهم جمهوری خلق چین در مورد انرژی تجدیدپذیر، باعث افزایش ۳۵ درصدی در ۵ سال آینده خواهد شد. حمایت های قوی دولت و اصلاحات بازار و برنامه ریزی های جاه طلبانه، باعث تضمین کسب درآمدهای بلند مدت از تولید انرژی های تجدیدپذیر شده است. همچنین در بیشتر استان های چین، تولید برق توسط انرژی های تجدیدپذیر، ارزان تر از قیمت های تمام شده برق تولیدی از زغال سنگ است و همین امر باعث جا افتادن سریع آنها شده است.

در ایالات متحده قانون مصوب سال ۲۰۲۲ در مورد کاهش مالیات و اعمال سیاست های بلند مدت، پروژه های سیستم های خورشیدی و بادی بی سابقه ای را به وجود آورده است. همچنین بر اساس همین قوانین ۳۷ ایالت از ۵۰ ایالت، استانداردهای سرمایه گذاری کلان برای حمایت از انرژی های تجدیدپذیر را وضع کرده اند. تا سال ۲۰۲۷، ظرفیت تولید برق توسط نیروگاه های خورشیدی و بادی نسبت به سال ۲۰۲۱ دو برابر افزایش خواهد داشت.

در هندوستان استفاده از انرژی های تجدیدپذیر توسط سلول های خورشیدی قرار است در طول دوره مورد بررسی ۲ برابر شود که در نتیجه دستیابی به اهداف بلندپروازانه دولت هند برای رسیدن به هدف

استفاده از انرژی های تجدیدپذیر است. در نهایت در کشورهای در حال توسعه زیرساخت ضعیف شبکه و عدم دسترسی به منابع سرمایه گذاری مناسب، مانع میزان رشد پیش بینی شده در استفاده از انرژی های تجدیدپذیر است و در صورتی که این کشورها موفق شوند چالش های یادشده را مرتفع سازند، ظرفیت استفاده از انرژی های تجدیدپذیر به ۳ هزار گیگاوات خواهد رسید که این امر لازمه رسیدن به "صفر خالص"<sup>(۱)</sup> در انتشار گازهای گلخانه ای در سال ۲۰۵۰ است.

تهاجم روسیه به اوکراین و به دنبال آن به خطر افتادن امنیت انرژی در اروپا، باعث افزایش گرویدن کشورهای اتحادیه اروپا به سمت انرژی های تجدیدپذیر گردید و نقطه عطفی در استفاده از این نوع انرژی در دهه های اخیر ثبت شد. به همین منظور اتحادیه اروپا برنامه ای جهت پایان بخشیدن به وابستگی به انرژی فسیلی تولید شده در روسیه تا سال ۲۰۲۷ تدوین کرد که این برنامه نیز باعث افزایش استفاده از انرژی های تجدیدپذیر به میزان ۴۵ درصد تا سال ۲۰۳۰ خواهد

شد. میزان رشد تجدید نظر شده در انرژی های تجدیدپذیر در اتحادیه اروپا حدود ۳۰ درصد از گزارش سال پیش بیشتر است، برای مثال آلمان به میزان ۵۰ درصد و اسپانیا به میزان ۶۰ درصد بیشتر از پیش بینی سال قبل رشد داشته اند. در بخش تولید برق، برای رسیدن به ظرفیت تعیین شده به میزان ۶۹ درصد برای تولید برق از انرژی های تجدیدپذیر در سال ۲۰۳۰، باید سالانه به میزان ۳۰ درصد افزایش تولید برق در بخش سیستم های خورشیدی و ۲ برابر آن در بخش نیروگاه های بادی داشت. در سیستم حمل و نقل کشورهای اتحادیه اروپا نیز باید برنامه های کربن زدایی که شامل استفاده از سوخت های زیستی و خودروهای الکتریکی است، اجرا شود. در این حالت سهم انرژی های تجدیدپذیر در سیستم حمل و نقل به میزان ۲۰ درصد تا سال ۲۰۲۷ افزایش می یابد که فاصله را با هدف اتحادیه اروپا برای رسیدن به سهم ۲۹ درصدی این نوع انرژی تا سال ۲۰۳۰ کاهش می دهد.

دو سوم از میزان رشد جهانی انرژی های تجدیدپذیر متعلق به کشورهای چین، ایالات متحده و هندوستان است که بر اساس برنامه ریزی های انجام گرفته از جانب این کشورها، ظرفیت تولید انرژی های تجدیدپذیر در ۵ سال آینده به ۲ برابر افزایش یافت. با وجود حذف تدریجی یارانه ها در ۵ سال آینده در چین، پیش بینی می شود بیشترین افزایش تولید برق توسط انرژی های تجدیدپذیر طی سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ (معادل با نصف میزان افزایش تولید برق



تمام قاره‌ها منجر به استفاده از ۵۰ گیگاوات انرژی تجدیدپذیر توسط باد و سلول‌های خورشیدی برای تولید هیدروژن در دوره ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ خواهد شد. کشور چین در این زمینه پیشتاز است و به دنبال آن کشورهای استرالیا، شیلی و ایالات متحده قرار دارند. این ۴ کشور روی هم تقریباً دو سوم ظرفیت اختصاص داده شده به انرژی‌های تجدیدپذیر برای تولید هیدروژن را تشکیل می‌دهند. تقاضا برای سوخت‌های زیستی طی سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ به میزان ۳۵۰۰۰ میلیون لیتر در سال یا ۲۲ درصد نسبت به پیش‌بینی اصلی، افزایش خواهد یافت. ایالات متحده، کانادا، برزیل، اندونزی و هند، ۵ کشوری هستند که به دلیل ایجاد سیاست‌های جامعی که از رشد تقاضا برای سوخت‌های زیستی حمایت می‌کند، ۸۰ درصد از میزان گسترش جهانی در استفاده از سوخت‌های زیستی را به خود اختصاص می‌دهند.

بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده، مانع اصلی در مسیر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در اقتصادهای پیش‌رفته، چالش‌های اجرایی مربوط به صدور مجوز برای توسعه زیرساخت‌های شبکه است. در اقتصادهای نوظهور، سیاست‌ها و عدم نظارت، علاوه بر چالش‌های اجرایی، همچنان موانع اصلی گسترش سریع‌تر انرژی‌های تجدیدپذیرند. در صورتی که کشورها طی ۱۲ تا ۲۴ ماه آینده به این چالش‌ها رسیدگی کنند، میزان تولید انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند ۲۵ درصد بیشتر از حالت قبل افزایش یافته و به مقدار ۲۹۵۰

گیگاوات در سطح جهان برسد.

اتحادیه اروپا، دومین بازار بزرگ رشد تولید انرژی تجدیدپذیر پس از چین است که در ۵ سال گذشته نسبت به سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ توسعه پایداری برای ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر داشته است، اما انتظار می‌رود سرعت توسعه آن در طول سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ بیش از ۲ برابر افزایش یابد. در حالی که چندین کشور عضو اتحادیه اروپا اهداف و سیاست‌های بلندپروازانه‌ای برای شتاب دادن به روند تولید انرژی‌های تجدیدپذیر پیش از حمله روسیه به اوکراین معرفی کرده بودند، پس از تهاجم روسیه به اوکراین اتحادیه اروپا اهداف تهاجمی‌تری را تحت بسته REPowerEU برای حذف واردات سوخت‌های فسیلی از روسیه تا سال ۲۰۲۷ پیشنهاد کرده است.

گسترش تولید برق از انرژی‌های بادی و خورشیدی یکی از مؤثرترین راه‌ها برای کاهش مصرف گاز طبیعی در اتحادیه اروپاست که با توجه به میزان افزایش نرخ تعرفه‌های برق از ابتدای سال ۲۰۲۲ باعث شده



انتظار می‌رود میزان سرمایه‌گذاری در تولید سیستم‌های خورشیدی در هندوستان و ایالت متحده در سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ به ۲۵ میلیارد دلار برسد که در مقایسه با ۵ سال گذشته ۷ برابر افزایش یافته است. همچنین پیش‌بینی می‌شود که چین ۹۰ میلیارد دلار در دوره پیش‌بینی شده در این زمینه سرمایه‌گذاری کند که بیش از ۳ برابر میزان سرمایه‌گذاری مورد انتظار در کل کشورهای جهان است.

۵۰۰ گیگاوات ظرفیت تولید نیروگاه‌های غیر فسیلی تا سال ۲۰۳۰ میسر خواهد شد.

انتظار می‌رود میزان سرمایه‌گذاری در تولید سیستم‌های خورشیدی در هندوستان و ایالت متحده در سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ به ۲۵ میلیارد دلار برسد که در مقایسه با ۵ سال گذشته ۷ برابر افزایش یافته است. همچنین پیش‌بینی می‌شود که چین ۹۰ میلیارد دلار در دوره پیش‌بینی شده در این زمینه سرمایه‌گذاری کند که بیش از ۳ برابر میزان سرمایه‌گذاری مورد انتظار در کل کشورهای جهان است. با توجه به به اعمال سیاست‌های حمایتی از تولیدات داخلی در اکثر کشورهای جهان که منجر به کاهش واردات سیستم‌های خورشیدی از کشورهای دیگر شده، در نتیجه سهم چین در تولید سیستم‌های خورشیدی تا سال ۲۰۲۷ کاهش چشمگیری خواهد داشت و به ۶۵-۷۵ درصد خواهد رسید. میزان ظرفیت جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر اختصاص داده شده برای تولید هیدروژن در ۵ سال آینده با توجه به اهداف سیاست‌گذاری‌های انجام گرفته ۱۰۰ برابر افزایش خواهد یافت و در بیش از ۲۵ کشور در



با وجود افزایش قیمت مازول های سلول های خورشیدی فتوولتاییک، کماکان سلول های خورشیدی بیش از ۶۰ درصد از کل ظرفیت توسعه انرژی های تجدیدپذیر را تشکیل می دهند و کم هزینه ترین گزینه برای تولید برق در بسیاری از کشورهای جهان به شمار می آیند. دستیابی به گسترش سریع تر استفاده از سلول های خورشیدی در ۵ سال آینده، منوط به کاهش قیمت مازول هاست که در حال حاضر ۲۵ تا ۳۰ درصد نسبت به سال گذشته افزایش قیمت داشته است.

مصرف کنندگان در بخش های صنعتی و مسکونی برای کاهش مبلغ قبض های برق خود، به استفاده از انرژی های خورشیدی روی آورند. تولید برق از سلول های خورشیدی و توربین های بادی در سال ۲۰۲۷ تقریباً ۹۵ درصد از کل تولید انرژی های تجدیدپذیر از جمله زمین گرمایی، فناوری های اقیانوسی و خورشیدی حرارتی را شامل می شود.

با وجود افزایش قیمت مازول های سلول های خورشیدی فتوولتاییک، کماکان سلول های خورشیدی بیش از ۶۰ درصد از کل ظرفیت توسعه انرژی های تجدیدپذیر را تشکیل می دهند و کم هزینه ترین گزینه برای تولید برق در بسیاری از کشورهای جهان به شمار می آیند. دستیابی به گسترش سریع تر استفاده از سلول های خورشیدی در ۵ سال آینده، منوط به کاهش قیمت مازول هاست که در حال حاضر ۲۵ تا ۳۰ درصد نسبت به سال گذشته افزایش قیمت داشته

است. افزایش قیمت، هزینه های بالای حمل و نقل و اختلالات مداوم در زنجیره تأمین و نیز افزایش قیمت مواد اولیه مورد استفاده در فناوری های مربوط به انرژی بادی و خورشیدی از ژانویه ۲۰۲۱ تا آوریل ۲۰۲۲ باعث شده تا هزینه های سرمایه گذاری در زمینه تولید انرژی بادی ۱۵ تا ۲۵ درصد و انرژی خورشیدی ۱۰ تا ۲۰ درصد نسبت به سال های پیش از دوران کرونا افزایش یابد.

به عنوان مثال، قیمت پلی سیلیکون تقریباً ۴ برابر، آلومینیوم بیش از ۲ برابر، مس ۹۰ درصد، فولاد ۴۰ درصد و هزینه حمل و نقل ۴ برابر افزایش داشته است. برخی از این مواد خام از زمان بحران کووید ۱۹ افزایش قیمت بی سابقه ای داشته اند، در نتیجه هزینه انجام پروژه های تولید انرژی خورشیدی و بادی در سال ۲۰۲۲ در سراسر جهان افزایش داشته است.

۴۰ درصد برآورد می شود که میزان برق تولیدی کاهش یافته از زغال سنگ، گاز طبیعی و انرژی هسته ای را جبران خواهد کرد. شرایط خشکسالی شدید در برزیل، ایالات متحده، چین و ترکیه در سال ۲۰۲۱ تولید انرژی برقی جهانی را برای نخستین بار در ۲ دهه گذشته با کاهش مواجه کرده است، اگرچه پیش بینی ها حاکی از کاهش ۱۵ درصدی تولید انرژی برقی اتحادیه اروپا در سال ۲۰۲۲ است، اما داده های ۹ ماهه اول سال جاری نشان می دهد که تولید انرژی برقی در چین، ایالات متحده و برزیل بیشتر از سال ۲۰۲۱ خواهد بود و شرایط خشکسالی در سایر کشورها کاهش می یابد. با توجه به بحران انرژی در اروپا، تولید انرژی برقی می تواند یک جایگزین مناسب برای تولید برق با استفاده از گاز طبیعی و همچنین یک گزینه مطمئن در کنار تولید برق از انرژی های تجدیدپذیر باشد. انتظار می رود تولید انرژی برقی همچنان منبع اصلی تولید برق در طول دوره پیش بینی شده باقی بماند، حتی اگر ظرفیت تولید آن از انرژی بادی و خورشیدی کمتر افزایش یابد.

قیمت کالاها از ماه می ۲۰۲۲ با کاهش رشد اقتصادی در کشورهای چین، اروپا و ایالات متحده در نتیجه بحران جهانی انرژی ناشی از حمله روسیه به اوکراین در حال کاهش است. با این حال، انتظار نمی رود با توجه به افزایش هزینه های تولید به دلیل قیمت بالای برق، قیمت توربین ها و مازول های خورشیدی فوراً کاهش یابد. ظرفیت نیروگاه های خورشیدی حرارتی تا سال ۲۰۲۷ تقریباً ۳ برابر و به بیش از ۲۳۵۰ گیگاوات و از انرژی آبی در سال ۲۰۲۴، گاز طبیعی در سال ۲۰۲۶ و زغال سنگ در سال ۲۰۲۷ پیشی می گیرد و به بزرگترین ظرفیت برق نصب شده در سراسر جهان تبدیل می شود. پیش بینی می شود که انرژی های تجدیدپذیر در ۳ سال آینده به منبع انرژی اول برای تولید برق در سطح جهان تبدیل شوند و از زغال سنگ نیز پیشی گیرند. سهم انرژی های تجدیدپذیر در تولید برق جهانی در سال ۲۰۲۷ تقریباً

در ادامه گزارش وضعیت انرژی های تجدیدپذیر در کشورهای چین، ایالات متحده، آلمان، ژاپن و قاره اروپا مورد بررسی قرار می گیرد.

### چین

انتظار می رود ظرفیت تولید نیروگاه های خورشیدی حرارتی در کشور چین طی سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ تقریباً ۲ برابر و به میزان ۱۰۷۰ گیگاوات افزایش یابد. تا سال ۲۰۲۳، انرژی خورشیدی از انرژی برقی پیشی گرفته و بیشترین ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر در چین را به خود اختصاص خواهد داد. بیشترین میزان رشد در تولید انرژی های

بهره‌برداری برسند، قرار است از طریق خطوط انتقال فشار قوی (UHV)، برق تولید شده را به مراکز تقاضا صادر کنند. در برنامه توسعه ۵ ساله چهاردهم چین پیشنهاد شده که برای حمایت از استقرار نیروگاه‌هایی در مقیاس بزرگ، خطوط جدید UHV تا سال ۲۰۲۵ ساخته شود تا ظرفیت صادرات برق از شرق به غرب کشور را از ۲۰۰ گیگاوات به ۳۰۰ گیگاوات افزایش دهد.



تا سال ۲۰۲۳، انرژی خورشیدی از انرژی برقی پیشی گرفته و بیشترین ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر در چین را به خود اختصاص خواهد داد. بیشترین میزان رشد در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در این کشور، مربوط به سلول‌های خورشیدی فتوولتاییک و توربین‌های بادی به مقدار ۹۰ درصد است؛ در نتیجه انتظار می‌رود که چین ۵ سال زودتر به میزان تولید ۱۲۰۰ گیگاوات برق توسط انرژی‌های بادی و خورشیدی تا سال هدف، یعنی ۲۰۳۰، برسد.

دولت چین با وضع قوانین و مقررات جدید در برنامه‌های توسعه اقتصادی، از نیروگاه‌های تولید پراکنده پشتیبانی کرده و همچنین مقرر کرده که ۵۰ درصد از ساختمان‌های عمومی بزرگ و ساختمان‌های جدید در پارک‌های صنعتی از سیستم‌های تولید برق توسط سلول‌های خورشیدی روی پشت بام استفاده کنند. یکی از مزایای استفاده از تولید برق پراکنده این است که برق مازاد تولیدی با توجه به مقررات تصویب شده از سوی دولت به شرکت برق منطقه‌ای فروخته می‌شود. مزیت دیگر کمک به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و در نهایت اخذ گواهینامه ساختمان‌های سبز است که پیش‌بینی می‌شود افزایش قیمت فروش برق، روند استقرار نیروگاه‌های تولید پراکنده را تسریع کند.

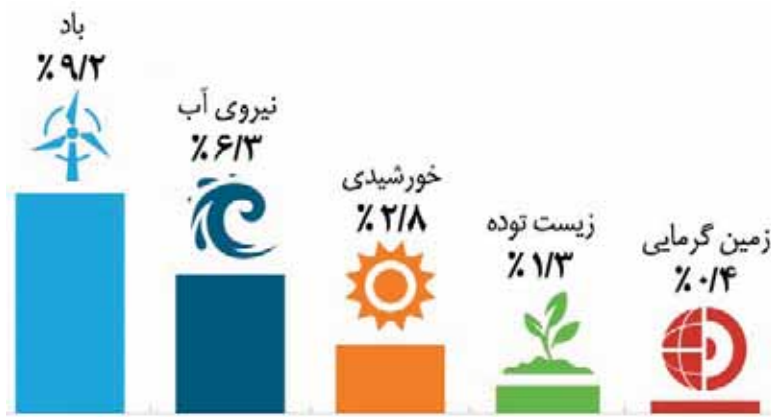
### ایالات متحده

پیش‌بینی می‌شود ظرفیت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر خورشیدی و بادی در ایالات متحده از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ به میزان ۷۴ درصد یا بیش از ۲۸۰ گیگاوات افزایش یابد. همچنین پیش‌بینی می‌شود با اعمال سیاست‌های تشویقی، از هدف دولت بایدن مبنی بر تولید ۱۰۰ درصد برق بدون آلودگی کربن تا سال ۲۰۳۵ حمایت شود. علاوه بر این، از ۵۰ ایالت، ۳۷ ایالت دارای استانداردهای انرژی‌های تجدیدپذیر و اهدافی هستند که از توسعه حمایت می‌کنند. با توجه به اینکه کشور اکنون سیاست بلندمدت روشنی دارد، عدم قطعیت در پیش‌بینی تولید برق با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ایالات متحده، به محدودیت‌های زنجیره تأمین، اقدامات تجاری، در دسترس نبودن زیرساخت‌های شبکه و زمان‌بندی طولانی صدور مجوز مربوط می‌شود.

با وجود معرفی مشوق‌های جدید، پیش‌بینی می‌شود که افزایش ظرفیت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر ایالات متحده در سال ۲۰۲۲ در مقایسه با سال گذشته بیش از ۲۰ درصد کاهش یابد. به طور کلی ساخت پروژه‌های تولید انرژی‌های تجدیدپذیر خورشیدی و بادی در مقیاس شهری، به دلیل چالش‌های زنجیره تأمین و افزایش هزینه‌ها، با کاهش مواجه شده است. علاوه بر وقفه‌های ایجاد شده ناشی از

تجدیدپذیر در این کشور، مربوط به سلول‌های خورشیدی فتوولتاییک و توربین‌های بادی به مقدار ۹۰ درصد است؛ در نتیجه انتظار می‌رود که چین ۵ سال زودتر به میزان تولید ۱۲۰۰ گیگاوات برق توسط انرژی‌های بادی و خورشیدی تا سال هدف، یعنی ۲۰۳۰، برسد. همچنین تولید برق از سلول‌های فتوولتاییک تا سال ۲۰۲۳ از انرژی برقی پیشی گرفته و به بیشترین ظرفیت برای تولید برق توسط انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور چین تبدیل خواهد شد. بر اساس دستورالعمل‌ها و اهداف سیاست‌های تعیین شده در برنامه ۵ ساله چین (منتشر شده در ژوئن ۲۰۲۲) تولید انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به پیش‌بینی سال قبل ۳۵ درصد افزایش خواهد یافت. این کشور برای نخستین بار، تمرکز سیاست خود را روی تولید برق با استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر تغییر داده است. بر این اساس این کشور قصد دارد تا سال ۲۰۲۵، ۳۳ درصد از کل برق تولیدی خود را از محل انرژی‌های تجدیدپذیر به دست آورد.

پروژه‌های احداث نیروگاه‌های بادی و خورشیدی در مقیاس بزرگ و با ظرفیت ۵۰۰ گیگاوات که از سوی دولت چین اعلام شده، عمدتاً در صحرای گوبی در ایالت سین‌کیانگ، اطراف رودخانه زرد در مغولستان داخلی و در کریدور هکسی در گانسو نصب خواهند گردید. این نیروگاه‌های بزرگ، که انتظار می‌رود اکثر آنها تا سال ۲۰۲۷ به



زنجیره تأمین، اقدامات متعددی که بر واردات تأثیر می‌گذارند نیز مانع توسعه پروژه تولید انرژی خورشیدی گردیده است. به طور مثال، لازم‌الاجرا شدن قانون کار اجباری اویغورها در ژوئن ۲۰۲۲، که به سبب آن واردات از استان سین کیانگ چین را ملزم به همراه داشتن اسنادی می‌کند که نشان دهد هیچ ماده‌ای با استفاده از کار اجباری ساخته نشده است و در نتیجه لزوم بررسی و تأیید اسناد در بنادر ایالات متحده، مدت زمان تحویل برخی از محصولات انرژی خورشیدی به مشتریان را به تأخیر انداخته است.

## اتحادیه اروپا

انتظار می‌رود ظرفیت تولید انرژی برق تجدیدپذیر در اروپا بین سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ نزدیک به ۶۰ درصد (+۴۲۵ گیگاوات) افزایش یابد که بیش از ۲ برابر دوره ۵ ساله قبلی (۲۰۱۶-۲۰۲۱) است. بیشترین افزایش ظرفیت مربوط به انرژی خورشیدی و به دنبال آن انرژی‌های بادی خشکی، بادی فراساحلی و انرژی آب است. اتحادیه اروپا حتی قبل از شروع بحران انرژی در اروپا، اقداماتی در جهت بهره‌برداری بیشتر از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل جلوگیری از آلوده شدن بیشتر آب و هوا انجام داده بود. سال گذشته، کمیسیون اروپا بسته سیاستی Fit for 55 خود را منتشر و پیشنهاد کرد سهم انرژی تجدیدپذیر اتحادیه اروپا را از ۳۲ درصد به حداقل ۴۰ درصد تا سال ۲۰۳۰ افزایش دهد تا اتحادیه اروپا تا سال ۲۰۵۰ در مسیر انتشار گازهای گلخانه‌ای صفر خالص قرار گیرد. برخی از کشورهای عضو قبلاً برنامه‌های خود را با هدفی بالاتر از برنامه‌های اتحادیه اروپا مطرح کرده و سیاست‌ها و تغییرات قانونی را برای تسریع استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر ارائه کرده بودند. به عنوان مثال، کشور ایرلند طبق برنامه توسعه انرژی ملی خود، سهم مورد نظر انرژی‌های تجدیدپذیر در مصرف برق را تا سال ۲۰۳۰ به ۸۰ درصد افزایش داده و سازمان محیط زیست ایتالیا پیشنهاد افزایش سهم برق تجدیدپذیر به ۷۲ درصد را ارائه کرده است.

در بسیاری از بازارهای اروپایی، قیمت عمده فروشی برق بین ۳ ماهه اول و چهارم سال ۲۰۲۱ با بیش از ۲ برابر افزایش مواجه شد و جذابیت پروژه‌های تجاری انرژی تجدیدپذیر را بیشتر کرد.

پس از تهاجم فوریه ۲۰۲۲ روسیه به اوکراین، امنیت انرژی به عنوان یک انگیزه اضافی برای شتاب دادن به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر پدیدار شد. در سطح اتحادیه اروپا، استراتژی REPowerEU کمیسیون اروپا که در ماه می ۲۰۲۲ منتشر شد، افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در مصرف انرژی را تا سال ۲۰۳۰ به ۴۵ درصد پیشنهاد می‌دهد. برای رسیدن به این هدف تقریباً به تولید ۶۰۰ گیگاوات انرژی خورشیدی و ۵۱۰ گیگاوات انرژی بادی تا سال ۲۰۳۰ نیاز است.

همچنین کمیسیون اصلاحات، دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر را برای ساده و کوتاه کردن فرایندهای اخذ مجوز برای کشورهای عضو پیشنهاد می‌دهد. در حالی که قوانین حمایت‌کننده از این استراتژی هنوز در سطح اتحادیه اروپا تصویب نشده است، کشورهای عضو و سایر کشورهای اروپایی قبل از شروع به اعلام برنامه‌ها، پیش‌نویس قوانین و اجرای سریع مجموعه‌ای از اصلاحات برای پایان دادن سریع وابستگی به گاز روسیه و کاهش هزینه‌های فزاینده گاز روسیه کرده‌اند. این اقدامات سیاسی را می‌توان به ۳ دسته طبقه‌بندی کرد و آنها را به صورت موردی، بسته به وضعیت روند قانون‌گذاری و چالش‌های خاص هر کشور، مورد بررسی قرار داد.

**افزایش تولید برق با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر:** در مارس ۲۰۲۲، آلمان تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر را از ۶۵ درصد به ۸۰ درصد افزایش داد و سرعت گسترش تولید برق از انرژی‌های خورشیدی و باد را با هدف نصب ۳۵۰ گیگاوات تا سال ۲۰۳۰ در مقایسه با ۱۹۱ گیگاوات قبلی تسریع بخشید.

**افزایش حمایت از سیاست‌های تولید انرژی‌های تجدیدپذیر:** از اقدامات دولت‌ها می‌توان به افزایش سطح درآمد و ارائه حمایت‌های مالی جدید اشاره کرد. به عنوان مثال، هلند مالیات بر ارزش افزوده را برای سیستم‌های انرژی خورشیدی منازل مسکونی حذف کرد و بریتانیا از برنامه‌های خود برای برگزاری حراج‌های سالانه برای اولین بار رونمایی نمود.

**رسیدگی به چالش‌های غیر مالی:** دولت‌ها اصلاحات نظارتی را برای ساده‌سازی صدور مجوزها، تسهیل اتصال به شبکه برق و بهبود تراکم شبکه به تصویب رسانده‌اند، این اصلاحات موانعی را که باعث طولانی شدن زمان پروژه‌ها شده بودند برطرف کرده است. برای مثال، آلمان الزامات مکان‌یابی تولید برق از انرژی بادی در خشکی را اصلاح و انطباق با قوانین زیست‌محیطی را ساده‌تر کرد، اسپانیا با معرفی یک روش ساده‌سازی، ظرفیت شبکه را برای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش داد، پرتغال ارزیابی اثرات زیست‌محیطی را برای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر حذف کرد و ایتالیا محدودیت مقدار تولید برق



چالش‌های موجود در زنجیره تولید است و چالش دوم کمبود نیروی کار است که سرعت تولید انرژی خورشیدی را کاهش می‌دهد. همچنین دولت آلمان قوانینی برای تولید انرژی باد خشکی<sup>(۲)</sup> را در تابستان ۲۰۲۲ به تصویب رساند و هر یک از ایالت‌های فدرال را موظف کرد تا سال ۲۰۳۲ به طور متوسط ۲ درصد از زمین‌های خود را برای تولید انرژی باد خشکی اختصاص دهند. پیش‌بینی می‌شود با وضع مقررات جدید، در دسترس قرار دادن زمین‌های بیشتر برای توسعه، کاهش زمان لازم برای صدور مجوزها و همچنین رعایت الزامات حفاظت از طبیعت، میزان

تولید برق توسط انرژی باد خشکی ۳۰ درصد افزایش داشته باشد. میزان تولید برق به وسیله انرژی باد فراساحلی به دلیل عدم توسعه زیرساخت‌های انتقال انرژی و طولانی بودن زمان احداث پروژه‌ها، نسبت به سال گذشته بدون تغییر باقی مانده است.

### ژاپن

انتظار می‌رود ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر به ویژه در مورد انرژی‌های خورشیدی و بادی در ژاپن و در سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ ۴۴ گیگاوات (۳۰ درصد)، افزایش داشته باشد. این پیش‌بینی نسبت به سال گذشته کمی کاهش یافته است (۲٪-)، به این دلیل که رشد و راه‌اندازی پروژه‌هایی که قبلاً تحت نظر FIT بودند کندتر از حد انتظار بوده است. با این حال صرف نظر از چالش‌های موجود، سرعت رشد مورد انتظار طی سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ نشان می‌دهد که کشور در مسیر دستیابی به اهداف تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۳۰ (۳۶-۳۸ درصد تولید برق) که در سال ۲۰۲۱ معرفی شده است، قرار دارد. توسعه تولید انرژی بادی در ژاپن نسبت به سال گذشته بدون تغییر باقی مانده است، زیرا مشکلات زیست محیطی از موانع اصلی در تولید انرژی بادی هستند.

دولت ژاپن در سال ۲۰۲۱ با در نظر گرفتن اثرات زیست محیطی چنین ارزیابی کرد که باید تولید برق از انرژی باد خشکی را از ۱۰ مگاوات به ۵۰ مگاوات افزایش دهد. تغییر سیاست دولت ژاپن برای تولید انرژی باد فراساحلی شامل FIT، تعیین منطقه دریایی و مشارکت اجتماعی را بهبود بخشیده است. در حالی که این سیاست‌ها باعث رشد در تولید می‌شوند، اما بر پیش‌بینی کنونی تأثیری نمی‌گذارند، زیرا تأثیر آنها تنها پس از سال ۲۰۲۷، با توجه به زمان‌بندی کنونی توسعه پروژه، مشخص خواهد شد. ❖

را برای واجد شرایط بودن جهت بهره‌مند شدن از معافیت‌های صدور مجوز برداشت. انتظار می‌رود این تغییرات حرکت در تولید انرژی در این پروژه‌ها را تسریع کند.

در حالی که پیش‌بینی امسال نسبت به سال گذشته خوش‌بینانه‌تر است، موانع غیرمرتبط با سیاست، تهدیدی در برابر سرعت رشد به حساب می‌آید. به عنوان مثال می‌توان به موارد تأثیر اختلالات زنجیره تأمین، افزایش قیمت مواد خام و همچنین کمبود کارگران ماهر برای تولید سلول‌های خورشیدی اشاره کرد.

### آلمان

انتظار می‌رود ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر در آلمان بین سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۷ به ۶۷ درصد (۹۷ گیگاوات) افزایش یابد که بیش از ۲ برابر میزان پیش‌بینی شده برای دوره ۵ ساله قبلی است. از اهداف آلمان برای تولید انرژی تجدیدپذیر می‌توان به کاهش وابستگی این کشور به گاز وارداتی از روسیه اشاره کرد. پیش‌بینی امسال برای تولید انرژی تجدیدپذیر نسبت به سال گذشته ۵۲ درصد افزایش یافته است که منعکس‌کننده نتیجه اصلاح سیاست‌گذاری و طرح‌های حمایتی آلمان برای دستیابی به اهداف کاهش وابستگی به گاز وارداتی از روسیه و برخورداری از هوای پاک است. در جولای ۲۰۲۲، آلمان قانون تولید انرژی تجدیدپذیر خود (EEG 2023) را تنها ۲ سال پس از بازنگری قبلی (EEG 2021) بازبینی کرد تا سهم تولید انرژی‌های تجدیدپذیر را در تولید برق که عمدتاً شامل انرژی خورشیدی و بادی است، از ۶۵ درصد به ۸۰ درصد تا سال ۲۰۳۰ افزایش دهد. پیش‌بینی می‌گردد که تولید انرژی خورشیدی به دلیل ظرفیت بیشتر تخصیص داده شده به مزایده‌ها تحت EEG 2023 و افزایش مقدار زمین در دسترس در نزدیکی بزرگراه‌ها و سایت‌های کشاورزی، ۷۰ درصد از کل رشد را به خود اختصاص دهد.

۲ چالش اصلی رشد تولید انرژی خورشیدی را تهدید می‌کنند که حل آنها منجر به گسترش تولید نزدیک به ۳۰ درصد بیشتر این انرژی می‌شود. نخستین مورد، مزایده و قیمت‌های پیشنهادی بالا به دلیل

2- Wind-an-Land-Gesetz



## نقدی بر طرح تعادل بخشی منابع آب های زیر زمینی کشور



مهندس مسعود اقبالی  
مهندسان مشاور پندآب

### پیشینه

در سال ۱۳۸۴، وزارت نیرو با هدف افزایش بهره‌وری از منابع آب زیرزمینی، به تعادل رساندن آبخوان‌های دشت‌های ممنوعه و بحرانی و جلب رضایت ارباب رجوع از نحوه ارائه خدمات در شرکت‌های آب منطقه‌ای، طرحی را با عنوان «طرح تعادل بخشی، تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب» تعریف نمود که برای آن ردیف اعتباری نیز تعیین شد. مطابق این طرح قرار بود طی برنامه‌ای ۲۰ ساله (۴ بازه ۵ ساله)، محدوده‌های مطالعاتی کشور به تعادل برسد. این طرح به دلایل مختلفی که در ادامه تشریح می‌شود، از پیشرفت چندان مطلوبی برخوردار نبود و در نهایت متوقف شد. بخش مهمی از مشکلات این طرح، مربوط به سابقه و روند شکل‌گیری و کشمکش نحوه واگذاری و جایگاه مدیریتی آن است، تجربه ناموفقی که در این شکل از واگذاری‌ها در بسیاری از پروژه‌های بزرگ، امری شناخته شده است.

پس از یک دوره بلاتکلیفی، همزمان با فعال شدن دوباره شورای عالی آب در دولت یازدهم، وزارت نیرو برنامه‌های خود را در نشست هشتم



قدر مسلم چاه‌هایی (نقاط برداشت) از سوی گروه‌های گشت و بازرسی، مسلوب‌المنفعه و مسدود شده و آنها وظایف خود را به درستی انجام داده‌اند، اما اراضی آبخور آن چاه و معیشت کشاورزان بعید است که مسلوب‌المنفعه شده باشد و عموماً کشاورزان از نقطه برداشتی جدید و یا در اشتراک با سایر چاه‌ها، کماکان مزارع خود را آبیاری کرده‌اند و در پایان این طرح تأثیری در میزان برداشت از سفره نداشته است.

اختصاص دهند؟ ظاهراً به این واقعیت توجه نشده که پساب مورد بحث هم اکنون صاحب دارد و نمی‌توان برای آن اختصاص جدید تعریف کرد. البته خوب است که آن را تصفیه کنند به شرطی که از صاحب اولیه سلب مالکیت نکنند.

قدر مسلم چاه‌هایی (نقاط برداشت) از سوی گروه‌های گشت و بازرسی، مسلوب‌المنفعه و مسدود شده و آنها وظایف خود را به درستی انجام داده‌اند، اما اراضی آبخور آن چاه و معیشت کشاورزان بعید است که مسلوب‌المنفعه شده باشد و عموماً کشاورزان از نقطه برداشتی جدید و یا در اشتراک با سایر چاه‌ها، کماکان مزارع خود را آبیاری کرده‌اند و در پایان این طرح تأثیری در میزان برداشت از سفره نداشته است. در گزارش گفته شده به علت عدم تأمین اعتبار، این طرح به نتیجه نرسیده که این دلیل پذیرفتنی نیست. اگر اعتبارات ناکافی بوده، لازم بوده که به جای شروع چندین طرح و مثلاً استقرار گشت و بازرسی برای تمامی آبخوان‌های کشور، همه ۲۳ پروژه نظیر خرید چاه‌های کم بازده و یا استقرار گروه‌های گشت و بازرسی و... را فقط در چند آبخوان کشور به عنوان پایلوت اجرا می‌کردند تا هم توانایی خود را نشان دهند و هم راهکارهای خود را بیازمایند و در صورت نیاز آنها را اصلاح کنند؛ اما به جای آن، اعتبارات را روی فقط چند پروژه از مجموعه ۲۳ گانه، منتها در همه آبخوان‌ها، توزیع و به صورت موازی کاری هزینه کرده‌اند که به ادعای خودشان برای ادامه بقیه پروژه‌های ۲۳ گانه، اعتبارات کفایت نکرده و طرح‌ها نیمه‌کاره مانده و هیچ کدام به نتیجه نهایی نرسیده‌اند. همان‌طور که گفته شد، پروژه خدماتی گشت و بازرسی با جدیت تمام در همه آبخوان‌ها پیگیری شده است. البته اگر بدبین باشیم، باید گفت این انتخاب آگاهانه بوده تا مبادا بی‌حاصلی طرح از همان ابتدا آشکار

شورای عالی آب در سال ۱۳۹۲ ارائه و ابتدا مصوبه‌ای با عنوان «برخورد قانونی با برداشت‌های غیرمجاز» دریافت نمود که در پایان به طرحی تحت عنوان «طرح احیا و تعادل بخشی آب‌های زیرزمینی کشور» مشتمل بر ۱۵ پروژه مبدل گردید و در نشست پانزدهم شورای عالی آب در ۲۵ شهریورماه ۱۳۹۳ به تصویب رسید. بر این اساس، مقرر گردید از ۱۵ پروژه مصوب طرح احیا و تعادل بخشی، تعداد ۱۱ پروژه تحت مسؤلیت وزارت نیرو، ۳ پروژه در حیطه اختیارات و وظایف وزارت جهاد کشاورزی و یک پروژه نیز با مسؤلیت وزارت صنعت، معدن و تجارت (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور) به انجام برسد. علاوه بر ۱۵ پروژه قبلی ۸ پروژ جدید نیز به طرح اضافه و مطالعات و عملیات مربوط به آنها آغاز شد.

در این مورد اخیراً گزارشی با عنوان "مسأله‌یابی طرح احیا و تعادل بخشی - تابستان ۹۹" از سوی

مؤسسه پژوهشی، مهندسی راهبرد دانش پویا انتشار یافته است. هدف از نوشتار پیش رو، مروری بر سوابق، عملکرد و آسیب‌شناسی این طرح و ارائه پیشنهاد‌های جایگزین برای آن است. سپس به بررسی گزارش مؤسسه پژوهشی یادشده پرداخته و در پایان پیشنهاد‌های جایگزین برای اصلاح این طرح ارائه می‌شود.

در این گزارش، مؤسسه پژوهشی اذعان کرده که این طرح چندان ثمربخش نبوده که این اعتراف نقطه قوت گزارش و حاکی از صراحت آن است. در بخشی از این گزارش آمده:

پس از گذشت ۵ سال از شروع طرح .. اثر بخشی طرح در نیل به هدف اصلی خود که همانا جبران کسری مخازن آب‌خوان‌های کشور است، با ابهامات جدی رو به روست.

### تشریح و نقد فنی طرح پیشنهادی

بخش عمده پروژه‌های ۲۳ گانه پیشنهادی به لحاظ فنی و مالی واقع‌بینانه نبوده و مهم‌تر آن که در آنها جنبه‌های اجتماعی و حقوق مالکیت صاحبان آب، چندان جدی گرفته نشده است، بنابراین بدیهی است که چنین پروژه‌هایی انجام شدنی نباشند. در مورد جنبه‌های اجتماعی در بند ۵ این نوشتار بحث شده است.

از جمله مشکلات فنی طرح این که برای مثال پیشنهاد شده که ۴۰۰ پروژه تغذیه مصنوعی اجرا شود، پرسش این است که تغذیه با کدام آب هدر رونده؟ یکی دیگر از پروژه‌ها درباره جایگزینی پساب با چاه‌های کشاورزی در دشت‌های ممنوعه بوده است. در این مورد هم باید پرسید که پساب مورد نظر نویسندگان این برنامه، هم اکنون در کدام بخش، مصرف (تبخیر - تعرق) می‌شود که قرار است آن را به کشاورزی



اصولاً نیاز به صرفه‌جویی در مصرف نیست و تنها با تغییر نقطه برداشت که البته طرح ساده‌ای نیست، مسأله حل می‌شود؛ اما برای سفره‌هایی که از ذخیره استاتیک هم استفاده می‌شود، باید مصرف نیز متناسب با اضافه برداشت، کاهش یابد. دوم این که صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی (تبخیر-تعرق) در یک منطقه و برای یک الگوی کشت معین، اصولاً امکان‌پذیر نیست مگر این که کشت‌ها به گلخانه منتقل و در واقع اقلیم تغییر داده شده و تحت کنترل درآید.



به‌طور کلی این گزارش بر آن است که بدون جلب مشارکت بهره‌برداران و صرفاً با رویکرد مدیریت بالا به پایین (دستوری) کاری نمی‌توان کرد. در ایران، اعزام گروه‌های گشت و بازرسی و به میدان آوردن نیروی انتظامی و دادگاه، دقیقاً بیانگر همان نگاه از بالا به پایین در مدیریت آبخوان است.

طرح احیا و تعادل بخشی با هدف کنترل افت و کسری مخزن شکل گرفته اما تعریف دقیق و جامعی از ۲ اصطلاح کنترل افت و کسری مخزن ارائه نشده است. برداشت از منابع زیرزمینی به هر میزان حتماً با افت سطح آب زیرزمینی همراه است، حال پرسش این است که کنترل افت چه مفهومی دارد؟ برداشت و متناسب با آن افت سطح آب زیرزمینی تا چه حدی، مجاز محسوب شده و با چه معیاری سنجیده می‌شود تا برای طرح هدف‌گذاری گردد؟ کسری مخزن چه تعریفی دارد؟ آیا منظور کاهش ذخیره استاتیک سفره‌هاست؟

موضوع وابستگی متقابل یا همپوشانی (تبادل) بین منابع سطحی و زیرزمینی اغلب در مطالعات آب زیرزمینی ایران مورد توجه جدی قرار نمی‌گیرد. متأسفانه در گزارش مؤسسه پژوهشی، مهندسی راهبرد دانش پویا نیز این موضوع نادیده گرفته شده است. در این مورد در نشریه آکوآ استات با عنوان "آمار کلیدی منابع آب در آکوآ استات" که به تازگی از سوی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران ترجمه و منتشر شده، این موضوع مورد بحث قرار گرفته است.

### چکیده گزارش آسیب‌شناسی

این گزارش که از سوی مؤسسه پژوهشی، مهندسی راهبرد دانش پویا تهیه شده مشکلات طرح تعادل بخشی را ریشه‌یابی و دلایل ناکامی آن را تحلیل کرده است. گزارش دشواری‌ها و موانع طرح تعادل بخشی را به درستی کندوکاو کرده که باید به‌طور کامل مطالعه شود و خلاصه‌برداری نمی‌تواند حق مطلب را به درستی ادا کند، زیرا همه بخش‌های این گزارش مهم و درخور توجه است و در این جا تنها چند مطلب شاخص این گزارش نقل می‌شود.

به‌طور کلی این گزارش بر آن است که بدون جلب مشارکت بهره‌برداران و صرفاً با رویکرد مدیریت بالا به پایین (دستوری) کاری نمی‌توان کرد. در ایران، اعزام گروه‌های گشت و بازرسی و به میدان آوردن نیروی انتظامی و دادگاه، دقیقاً بیانگر همان نگاه از بالا به پایین در مدیریت آبخوان است. در گزارش اشاره شده:

و به تعطیلی کشیده شود و در عین حال گشت و بازرسی به عنوان یک بخش اشتغال‌زا، با درآمد مستمر رونق داشته باشد.

در طرح تعادل بخشی اشتباه اول آن است که تصور می‌شده این طرح مصرف (تبخیر-تعرق) کننده آب است و باید منابع آب جدیدی به آن اختصاص دهند، در حالی که بخشی از مشکل تنها با تغییر نقطه برداشت و در صورت لزوم تغییر محل مصرف قابل حل است، اما مشکل اضافه برداشتی را که از سفره‌ها صورت می‌گیرد (مصرف از ذخیره استاتیک که سالانه ۶ میلیارد مترمکعب است) فقط با کاهش سطح زیر کشت آبی یا تغییر الگو می‌توان حل کرد و هیچ منبع جایگزینی برای آن وجود ندارد.

اشتباه دوم این است که طرح را با راهکار تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب و صرفه‌جویی در مصرف آب هدف‌گذاری کرده بودند که بی‌راهه است. اولاً مگر در کشور سیلاب هدر رونده هم وجود دارد؟ این سیلاب‌ها هم اکنون در کجا تبخیر - تعرق می‌شود تا آنها را به زخم تعادل بخشی بزنند؟ به عنوان مثال برای تعادل بخشی سفره رفسنجان، ملایر و اردبیل روی کدام سیلاب هدر رونده حساب باز کرده بودند؟ دیگر این که مگر می‌توان بدون کاهش سطح زیرکشت آبی یا تغییر الگو، در مصرف آب کشاورزی، صرفه‌جویی کرد؟ ضمن آن که برای تعادل بخشی در سفره‌هایی که هنوز بیلان سر به سری دارند (برابری ورودی و خروجی که البته سفره‌های نادری چنین وضعیتی دارند)،





پیش از نیم قرن است که مدیریت آب زیرزمینی به حال خود رها شده تا به چنین هرج و مرجی منتهی شود. حال که همه بهره‌برداران برای غیرمجاز، به کار و معیشت غیرمجاز تبدیل شده و در همان حال پیامدهای ویرانگر آن، از جمله فرونشست، آشکار گردیده، بدون آن که جایگزینی برای شغل و درآمد کشاورزان اندیشیده شده باشد، تصمیم گرفته‌اند با مشت آهنین مشکل آب زیرزمینی را چاره کنند.

نپرداخته و تنها بخش قابل توجه پروژه، توصیه به "ایجاد ۱۲۰۰ مورد تشکل‌های آب‌بران و انجام حمایت‌های مالی و فنی از آنها" بوده که در مورد پیشرفت آن نیز بحثی به میان نیامده است. پرسش این است که مگر می‌توان بدون مشارکت اجتماعی ذینفعان، طرحی را تنها با اعمال زور به سرانجام رساند؟ چاه‌های غیرمجاز که حدود یک سوم مجموع چاه‌های کشور هستند، طی چه روندی حفر شده و به چه دلیل تا حال اقدامی علیه آنها نشده است؟

پیش از نیم قرن است که مدیریت آب زیرزمینی به حال خود رها شده تا به چنین هرج و مرجی منتهی شود. حال که همه بهره‌برداران غیرمجاز، به کار و معیشت غیرمجاز تبدیل شده و در همان حال پیامدهای ویرانگر آن، از جمله فرونشست، آشکار گردیده، بدون آن که جایگزینی برای شغل و درآمد کشاورزان اندیشیده شده باشد، تصمیم گرفته‌اند با مشت آهنین مشکل آب زیرزمینی را چاره کنند. چرا از همان ابتدا ممانعتی صورت نگرفت تا مردم دارایی‌های خود را در امر غیرقانونی سرمایه‌گذاری نکنند؟ حال که این چاه‌ها و اراضی آب‌خور آن بین چند صاحب چرخیده و حفار اولیه چه بسا اصولاً شغل دیگری پیشه کرده، چگونه می‌توان بدون پرداخت ارزش چاه و اراضی آن، این دارایی‌ها را مسلوب‌المنفعه و هم چاه را مسدود کرد و هم کاربری آبی اراضی را از فاریاب درآورد؟ این آب اکنون به میلیون‌ها شغل و محل امرار معاش تبدیل شده، مگر می‌توان با زور و اعزام گروه گشت و بازرسی

دلایل عدم تحقق اهداف طرح احیا و تعادل بخشی شامل ۴ مانع عمده شامل خلأهای سیاسی و قانونی، موانع اقتصادی، موانع اجتماعی و محدودیت‌های فنی و مدیریتی است.

صرف نظر از این که تنها با گروه گشت و بازرسی و با حکم دادگاه نمی‌توان سفره را تعادل بخشی کرد، اصولاً برای بخش مهم و هزینه‌بر این طرح یعنی موانع اقتصادی و اجتماعی و جایگزین معیشت کشاورز، برنامه‌ای اندیشیده نشده و بودجه‌ای پیش‌بینی نگردیده و بنابراین می‌توان گفت که این طرح بی‌پشتوانه است. در صفحه ۴۰ گزارش به درستی اشاره شده:

اقتصاد وابسته به بهره‌برداری از منابع و عدم برنامه‌ریزی برای جایگزینی معیشت بهره‌برداران، از عواملی است که به پیشبرد طرح آسیب رسانده است.

در صفحه ۳۶ نیز آمده:

از نگاه کارشناسان امر، موانع اقتصادی و اجتماعی به لحاظ اهمیت، بیش از ۶۰ درصد امتیاز راز آن خود کرده‌اند و محدودیت‌های

فنی و مدیریتی کمترین اهمیت را در عدم پیشبرد طرح به خود اختصاص داده‌اند. در واقع از نگاه این گزارش، عدم تحقق اهداف طرح احیا و تعادل بخشی بیش از آن که متأثر از عدم کارایی (اجرای درست پروژه‌ها) باشد، ناشی از عوامل کلان‌تری همچون اقتصاد وابسته به بهره‌برداری از منابع و معیشت وابسته به کشاورزی و فقدان اعتماد و سرمایه اجتماعی است که در تعریف طرح، توجه کمتری به آنها شده است.

در جای جای این گزارش بر معیشت جایگزین بهره‌بردارانی که در اثر اجرای طرح متضرر خواهند شد تأکید شده که متأسفانه مجریان طرح در مرحله اجرا سهل‌انگاران از کنار آن عبور کرده‌اند.

در صفحه ۷۲ به مورد تأسف بار صدور پروانه برای چاه‌های غیرمجاز به شرط انتخاب روش تحت فشار اشاره شده، درحالی که روش تحت فشار و یا سطحی هیچ تأثیری در تعادل بخشی سفره ندارد و یک نگرش اشتباه است. با این تلقی اشتباه از آبیاری تحت فشار، چاه‌های غیرمجاز هم با سرهم بندی کردن آبیاری تحت فشار (با کدام نظارت دائم)، به چاه‌های مجاز تبدیل شدند.

### آسیب‌شناسی از زاویه مطالعات اجتماعی

آیا طرح تعادل بخشی می‌تواند با مشارکت اجتماعی ذینفعان همراه باشد؟ متأسفانه هیچ یک از پروژه‌های ۲۳‌گانه به این موضوع مهم



فارغ از ابزارهای فراوانی که برای شناسایی چاه غیرمجاز وجود دارد، بهترین روش، مشارکت مردمی و گزارش مردم بومی منطقه است. چاه‌داران قدیمی مخالف حفر چاه جدید هستند و آن را گزارش خواهند کرد به شرط آن که در ادارات مربوطه نیز گوش شنوا و چنین حساسیتی وجود داشته باشد و حفاران غیرمجاز، عوامل نفوذی در ادارات نداشته باشند و مجموعه دست اندر کار، بری از فساد باشد.

ابزارهای جدید، توجیه ناپذیر است. مشکل اصلی چاه‌های غیرمجاز مرحله پس از شناسایی است که حذف آن به معنی حذف شغل است و بدون پشتوانه مالی عملی نیست.

فارغ از ابزارهای فراوانی که برای شناسایی چاه غیرمجاز وجود دارد، بهترین روش، مشارکت مردمی و گزارش مردم بومی منطقه است. چاه‌داران قدیمی مخالف حفر چاه جدید هستند و آن را گزارش خواهند کرد به شرط آن که در ادارات مربوطه نیز گوش شنوا و چنین حساسیتی وجود داشته باشد و حفاران غیرمجاز، عوامل نفوذی در ادارات نداشته باشند و مجموعه دست اندر کار، بری از فساد باشد. در بقیه امور هم، کمتر از گشت و بازرسی به عنوان یک تشکیلات وسیع استفاده می‌شود. برای مثال کابل برق در همه کشور کشیده شده حال اگر کسی اقدام به بهره‌برداری غیرقانونی از کابل برق کند، نیاز به حکم دادگاه و گروه گشت و بازرسی نیست که چندین ماه در گیر موضوع گردد. در مورد برق، ادارات برق مداخله و برق طرف را قطع و خطاکار را از طریق مراجع قانونی تحت پیگرد قرار می‌دهند و این رویه برای همه پذیرفته شده اما در مورد آب چنین وضعی حاکم نیست و با آن سهل‌انگاران برخورد می‌شود؛ زیرا برداشت غیر قانونی آب، مانند برق نه به خاطر نپرداختن بهای آن، بلکه به دلیل کمبود این ماده و عدم پاسخگویی به تقاضای کشاورزان است.

بهترین گشت و بازرسی مردم‌اند. اگر مشارکت مردم به طرح جلب شود و منافعشان را در آن ببینند، حتماً با اقلیت قانون‌گریز برخورد خواهند کرد و بهترین همیار دولت در پیاده‌سازی طرح و برخورد با متخلفانند، اما با اکثریت متخلف، کاری از چند مأمور اعزامی بر نمی‌آید. نصب کنتور هم مشکل برداشت را حل نخواهد کرد، اگر سطح زیرکشت تغییر نکند، از کنتور هم معجزه‌ای بر نمی‌خیزد.

مگر می‌توان بدون داشتن گزینه جایگزین و ایجاد رقابت در میان دارندگان چاه غیرمجاز، چاهی را مسدود کرد؟ مگر شدنی است که بدون پرداخت هزینه طرح جایگزین موفقیتی به دست آورد؟ باید هزینه چاه غیرمجاز و اراضی زیر دست آن پرداخت گردد، در آن صورت حتماً انتخاب عده‌ای دست کشیدن از کشاورزی و فروش چاه و زمین زیر دست آن است. متأسفانه عده‌ای خوش خیال تصور کرده‌اند بدون پرداخت ارزش معاملاتی چاه غیرمجاز و اراضی آبخور آن، قادرند چاه و اراضی آبی زیر دست آن را مسلوب‌المنفعه کنند!

این معضل را علاج کرد؟ بخش عمده این چاه‌ها در زمان دولت نهم حفر شده که اصولاً منعی برای حفر چاه در هیچ نقطه‌ای از کشور وجود نداشت. برخی از مالکان این چاه‌ها سهل‌انگاری کرده‌اند و دستخطی به نام پروانه هم نگرفته‌اند و حال غیرمجاز محسوب می‌شوند و گرنه هیچ تفاوت دیگری با چاه‌های مجاز ندارند. حال تصمیم گرفته شده به چشم به هم زدن، این چاه‌ها را به اصطلاح به مسلوب‌المنفعه تبدیل کنند و سفره را به تعادل برسانند، بدون این که زمینه اجتماعی آن را سنجیده باشند و مهم‌تر این که مابه‌ازای آن را پرداخت کنند. البته عده زیادی این تفکر را دارند که قادرند بدون کاهش سطح زیرکشت و مثلاً با استفاده از روش‌های نوین آبیاری، مصرف آب را کاهش دهند و در نتیجه بدون مسدود کردن چاه‌ها، کشاورزان قادر خواهند بود همان سطح زیر کشت قبلی را با تخلیه کمتر از سفره، آبیاری کنند؛ که البته توهمی بیش نیست و یک خرافه علم‌نماست. آیا این مدعیان هیچ ارزیابی از طرحشان داشته‌اند؟

گروه‌های گشت و بازرسی نه قادرند و نه علاقه‌ای به برخورد خشن با کشاورزان دارند. به کشاورزان دارای چاه غیرمجاز فرصتی می‌دهند تا به نحوی مشکل آب باغ و بستانش را از منبع دیگری حل کند تا آنها نیز بتوانند به انسداد چاه غیرمجاز اقدام و از خود رفع تکلیف کنند، آن که سرش بی کلاه می‌ماند، سفره است چون باغ و بستانی از جای خود تکان نخورده و از مصرف آبش کاسته نشده و به قول معروف نه خانی آمده و نه خانی رفته. مثال آن ترانشه کن و ترانشه پرکنی است که به وظیفه خود در غیاب لوله گذار عمل می‌کردند، یک کار عبث و فورمالیته.

در مورد سازماندهی گروه‌های گشت و بازرسی هم پرسش‌های زیادی وجود دارد. اصولاً مگر چاه هم مثل آهوی گریزپاست که نیاز به شکاربان و گشت و بازرسی داشته باشد تا به تعقیب شکارچی و شکار بپردازند؟ چاه و هر نقطه برداشتی یک مکان مشخص دارای مختصات معین است که از طریق عکس‌های ماهواره‌ای و ابزارهای مدرن کنونی قابل رصد است؛ در حالی که بدون حضور فیزیکی و از طریق تجهیزات الکترونیکی و ماهواره‌ای در فاصله‌ای دور، هدف‌های نقطه‌ای را شناسایی می‌کنند چرا نتوان همین روش‌ها را مثلاً با استفاده از پهپاد یا برداشت تصاویر ماهواره‌ای در مورد چاه‌های غیرمجاز و تغییرات سطح اراضی تحت کشت پیرامون آنها به کار گرفت؟ به نظر می‌رسد شیوه کنونی گشت و بازرسی یک روش منسوخ و بی‌حاصل و با وجود



طرح تعادل بخشی کنونی اصولاً یک برنامه متناقض و غیر واقعی و تخیلی است که آزمون این چند ساله نشان داده که طرحی بی فایده است و ارزش سرمایه گذاری بیشتر را ندارد و تا همینجا موفقیتی در تعادل بخشی سفره ها نداشته است. تیر خلاص به این طرح را حمید رحمانی، معاون دفتر توسعه نظام های فنی بهره برداری و دیسپاچینگ برقابی شرکت مدیریت منابع آب ایران در بهار ۱۴۰۱ طی گفت و گوی اختصاصی با خبرنگار خبرگزاری صدا و سیما شلیک کرد و گفت:

بیش از نیم قرن است که مدیریت آب زیرزمینی به حال خود رها شده تا به چنین هرج و مرجی منتهی شود. حال که همه بهره برداری های غیر مجاز، به کار و معیشت غیر مجاز تبدیل شده و در همان حال پیامدهای ویرانگر آن، از جمله فرونشست، آشکار گردیده، بدون آن که جایگزینی برای شغل و درآمد کشاورزان اندیشیده شده باشد، تصمیم گرفته اند با مشت آهنین مشکل آب زیرزمینی را چاره کنند.

این طرح پس از تصویب شورای عالی آب در سال ۹۳، در سال ۹۴ آغاز شد و قرار بود مشکل برداشت های زیاد از منابع آب زیرزمینی را برطرف کند، اما تاکنون به اهداف خود نرسیده است.

وی افزود:

بر اساس این طرح قرار بود تا پایان برنامه ششم توسعه، عملاً کسری مخزن سفره های آب زیرزمینی، سالانه صفر شود، اما متأسفانه

عملی نشد و کسری مخزن از عدد ۱۲۰ میلیارد متر مکعب در آغاز طرح، هم اکنون به ۱۴۰ میلیارد متر مکعب رسیده است، یعنی اهداف طرح بزرگ احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی کشور محقق نشده است.

وی درباره علت های شکست این طرح گفت:

نخستین علت، کمبود بودجه و نوسانات زیاد پرداخت آن در سال های گذشته است به نحوی که برخی سال ها پرداخت بودجه ۴۰ میلیارد تومان، برخی سال ها تا ۳۰۰ میلیارد تومان و امسال هم تا حدود ۲۷۰ میلیارد تومان نوسان داشته است.

وی در ادامه افزود:

دومین عامل شکست طرح، مربوط به ماهیت طرح های اصلی همچون انسداد چاه های غیر مجاز و راه اندازی گروه های گشت و بازرسی است که به علت چالشی و مخاطره آمیز بودن آن، متأسفانه از آن استقبال نشد و پیشرفت مناسبی ندارد به نحوی که هیچ مسؤلی حاضر نیست در مراسم اعلام و معرفی این گونه طرح ها مشارکت کند و رویانی را قیچی بزند.

## نتیجه گیری و پیشنهاد

تعادل بخشی سفره ها آن گونه که متخصصان این حوزه اعتقاد دارند طرحی طولانی، پرهزینه و همراه با پیامدهای اجتماعی مخاطره آمیز است. در نشست مجازی ۱۳ اسفند ۹۹ گروه سیجاب، دکتر علیزاده

نظر دادند که آبخوان های ما برای تعادل بخشی و تجدید، نیاز به فرصت ۵۰ ساله دارند تا کسری استاتیک مخازن جبران شود. مهندس میبدی که از دست اندرکاران طرح تعادل بخشی بوده توضیح دادند که همه ساله حدود ۶ میلیارد متر مکعب از ذخیره استاتیک را می خوریم و فعلاً برای یک دوره طولانی باید از میزان برداشت ۱۱ میلیارد متر مکعب کسر گردد. سپس کاهش را در ۶ میلیارد متر مکعب، تثبیت کنیم.

نخستین پرسش این است که متولیان امر به چه دلیل اجازه داده اند که بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ هزار حلقه چاه غیر مجاز حفر شود و باغ و بستان و به دنبال آن شغل غیر مجاز دست و پا گردد و چرا پیش از تشدید این بحران، واکنشی نشان ندادند. حال که تقریباً کار از کار گذشته و این چاه ها به ممر معاش میلیون ها کشاورز تبدیل شده و مالکیت آنها بارها دست به دست شده، به فکر کنترل مسأله افتاده اند که با توجه به هزینه نجومی آن، نشدنی است؛ مگر این که خسارت چند میلیون میلیارد تومانی از غیب برسد، به قول سعدی شیرازی:

سر چشمه شاید گرفتن به بیل

چو پُر شد نشاید گذشتن به بیل

اکنون که طرح تعادل بخشی چنین گسترده است و خزانه هم خالی، باید طرحی تدریجی متناسب با اعتبارات و هر بار در یک محدوده کوچک که سریع به نتیجه برسد، ارائه داد. البته وضعیت بودجه این طرح مناسب نیست و در حالی که از تأمین اعتبار برای خدمات گشت



و بازرسی، هرچند که اولییتی هم نداشته، عاجز مانده‌اند، چگونه می‌توان توقع داشت که اعتباری هزاران برابر هزینه گشت و بازرسی برای پرداخت خسارت در دست داشته باشند؟

این طرح از همان ابتدا، اشتباه هدف‌گذاری شد و بدیهی است که نمی‌توانست به نتیجه برسد. فرض شود که همه کنتورها نصب شوند، حال پرسش این است که چگونه می‌توان میزان برداشت را کاهش داد تا سفره به تعادل برسد؟ کاهش برداشت معادل کاهش سطح زیرکشت و یا به کارگیری الگویی کم‌مصرف‌تر و البته، کاهش درآمد و کاهش اشتغال است. آیا متولیان امر به انتهای این برنامه یعنی بیکاری و کاهش درآمد و چاره‌اندیشی برای آن فکر کرده بودند؟ بعید است! زیرا اگر به این پیامدها می‌اندیشیدند، از هزینه آن وحشت می‌کردند و انصراف می‌دادند. کاهش آب یعنی کاهش درآمد برای کشاورز و کاهش فرآورده‌های کشاورزی برای کشور و در نتیجه لزوم چاره‌اندیشی و سرمایه‌گذاری برای ایجاد شغل جایگزین و تهیه ارز برای واردات محصولات کشاورزی. صورت مسأله را باید با تمام ابعاد آن به درستی طرح می‌کردند و راه حل واقعی و شدنی برای آن می‌دادند تا ابعاد آن روشن شود و راه برای ساده‌انگاری بسته شود. همان‌طور که گفته شد هزینه چنین طرحی، نجومی و ارقام میلیون میلیارد تومانی است که باید به عنوان خسارت پرداخت گردد و همراه با آن در مورد چگونگی جذب و سرمایه‌گذاری این خسارت نیز طرح‌هایی اندیشیده شود. آیا در طرح تعادل بخشی ابعاد قضیه به این بزرگی دیده شده بود؟ بعید است! آیا در مورد تهیه ارز برای واردات مثلاً ۱۵ درصد فرآورده‌های کشاورزی که با حذف چاه‌های غیرمجاز ضرورت می‌یابد، چاره‌اندیشی کرده بودند؟

اگر همه این ملزومات فراهم باشد، طرح تعادل بخشی هم زمینه‌های اجزایی پیدا می‌کند و گر نه اقدامات منفرد و پراکنده‌ای که تا حال صورت گرفته، آب در هاون کوبیدن بوده و بر خلاف ادعاهای غیر واقعی، برداشت آب و به دنبال آن سطح زیرکشت به خاطر طرح تعادل بخشی، کاهش نیافته است؛ هر چند سطح زیر کشت سالانه و کشت گیاهان آب‌بر به خاطر ورشکستگی آبی و تغییر اقلیم، سیر نزولی پیدا کرده و خود یک از دلایل نارضایتی کشاورزان و بروز اعتراضات در بین آنهاست، اما دلیل این کاهش، اجرای طرح تعادل بخشی نیست. طرح تعادل بخشی ساده‌انگارانه شروع شده و تنها آن بخش از طرح که پیگیرانه دنبال شده خدمات گشت و بازرسی بوده که معلوم نیست چه دستاوردی داشته است.

همان‌طور که گفته شد برای ثمر بخش بودن طرح باید پروژه‌های ۲۳گانه به صورت پایلوت در یک دشت انجام می‌گرفت تا راهکارها

آزموده و در صورت نیاز بازبینی و اصلاح می‌شدند و سپس متناسب با اعتبارات موجود، به نوبت در آبخوان‌های دیگر اجرا می‌گردیدند. شیوه کنونی گسترش بخش‌هایی از طرح مانند گشت و بازرسی در کل کشور و فراموش کردن بقیه پروژه‌ها، کاری بی‌ثمر بوده و ادامه آن راه به جایی نمی‌برد.

باید این موضوع را ملکه ذهن کرد که اجرای طرح احیا و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی در هر محدوده‌ای منجر به کاهش سطح درآمد سرانه کشاورزان می‌شود. بنابراین تا زمانی که برنامه‌ریزی‌هایی برای جایگزینی معیشت بهره‌برداران پیش‌بینی نشود، نمی‌توان انتظار داشت اهداف این طرح تحقق یابد و مقاومت‌ها و پس‌زدگی اجتماعی پیش روی این قبیل طرح‌ها باعث شکست آن نگردد. دلیل این مدعا عدم پذیرش اجتماعی در قبال خشکی باغ و زراعت است. کاهش برداشت از منابع آب، به معنی از دست رفتن سرمایه و اشتغال بخش زیادی از سیستم اجتماعی منطقه است و در نتیجه در صورتی می‌توان به پذیرش اجتماعی طرح احیا و تعادل بخشی امیدوار بود که راهکاری جهت جایگزینی فعالیت اقتصادی با نیاز آبی پایین و متناسب با شرایط منابع آب منطقه پیشنهاد شود و پس از آن برای پیاده‌سازی گزینه‌های ارائه شده اقدام شود. البته طرح تعادل بخشی سفره‌ها جدا از بحران آب نیست و هر طرحی که برای کنترل بحران آب ارائه می‌گردد، شامل منابع زیرزمینی هم می‌شود و هیچ جدایی ریشه‌ای بین منابع سطحی و زیرزمینی وجود ندارد.

آخرین کلام و البته نه کم‌اهمیت‌ترین، این که تقریباً در کل جهان، منابع زیرزمینی کمتر شناخته شده است و تمرکز عمدتاً بر مطالعه و کنترل منابع سطحی با هدف سدسازی قرار داشته و توجه به آب زیرزمینی تحت‌الشعاع کنترل و تنظیم جریان‌های سطحی بوده است. این موارد در گزارش ۲۵۰ صفحه‌ای سال ۲۰۲۲ سازمان ملل در مورد توسعه منابع آب در جهان با عنوان "آب زیرزمینی، پیدا کردن ناپیدا (آنچه نهان است، آشکار کنیم منتشر شده است، که بخش‌هایی از آن در شماره پیشین فصلنامه مهندس مشاور ارائه گردید.

بنابراین مشکلات مربوط به بهره‌برداری از آبخوان‌ها در همه جای جهان کم و بیش نظیر ایران بروز کرده و هنوز راه حل قطعی برای رفع آن پیدا نشده و همه در ابتدای راه‌اند، اما عجیب این است که در ایران نخوانده ملا شده‌اند و طرح تعادل بخشی را سال‌ها قبل جلو انداخته‌اند که حاصلی به بار نیاورده، زیرا متکی بر هیچ تجربه جهانی و البته داخلی نبوده است. ♦



## نگاهی به آب های ژرف و ظرفیت های آن برای مقابله با تنش های آبی آب های ژرف، راه نجات یا ورطه گمراهی



مهندس نصرت اله مستوفی  
مهندسین مشاور یویاب

### اشاره

آب های زیرزمینی (غیرجاری در سطح زمین) برحسب اینکه در چه ژرفایی وجود دارند، به آب های کم عمق، نیمه عمیق و عمیق تقسیم می شوند. بدیهی است که با پیشرفت فناوری در زمینه حفاری و امکان دسترسی به اعماق بیشتر، مفهوم عمیق نیز دستخوش تغییر شده است. امروزه به آب های تا عمق ۲۰۰ متر عمیق و اعماق بیشتر از آن را آب های ژرف می نامند.

آب های ژرف می توانند تجدیدپذیر و یا تجدیدناپذیر باشند. مخازن آب تجدیدپذیر با منابع سطحی ارتباط دارند و از طریق آنها تغذیه می شوند. درحالی که منابع آب تجدیدناپذیر، همانند نفت، در مخازن خود محبوس اند و در واقع یک بار مصرف هستند و با عنوان آب های فسیلی نیز شناخته می شوند.

سن آب های فسیلی اغلب در حدود ۱۲ هزار سال است، اما سن آب های فسیلی در کشور لیبی حدود ۴۰ هزار سال برآورد شده و حتی در مواردی سن





همه آب‌های تجدیدناپذیر و تجدیدپذیر با وجود شوری یا آلودگی آنها به فلزات سنگین می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، اما در این زمینه اقتصادی بودن بهره‌برداری، نکته‌ای تعیین‌کننده است چرا که ارزش آب باید در مکان و زمان مد نظر قرار گیرد.

بهره‌برداری از آب‌های ژرف در مزارع این کشور ادامه دارد.

### سابقه بهره‌برداری‌های موفق از آب‌های ژرف

همانند سایر طرح‌های آبی، اعمال مدیریت در بهره‌برداری، یکی از مؤثرترین عوامل موفقیت یا عدم موفقیت این طرح‌هاست.

در ایالات متحده و عربستان سعودی به دلیل سرعت بیش از حد بهره‌برداری از مخازن آب‌های فسیلی، ناپایداری و شکست مخزن رخ داد و در نتیجه بهره‌برداری از آب به مسدود شدن چاه‌ها انجامید.

مشکل دیگری که ممکن است در زمینه بهره‌برداری از آب‌های ژرف پیش آید، تغییر کیفیت آب در طول دوره بهره‌برداری است. برای مثال در مخزن بزرگ دیسی<sup>(۱)</sup>، در مراحل ابتدایی بهره‌برداری، سطح

۱- پروژه انتقال آب دیسی، یک پروژه تأمین آب در کشور اردن است که برای پمپاژ ۱۰۰ میلیون متر مکعب آب در سال از آبخوان دیسی که در زیر بیابان‌های جنوب اردن و شمال غربی عربستان سعودی قرار دارد، طراحی شده است. آب برداشت شده از این آبخوان به پایتخت، امان، و سایر شهرها توسط لوله منتقل می‌شود تا پاسخگوی تقاضای روز افزون به آب باشد. این طرح انتقال آب در سال ۲۰۰۹ آغاز شد و در ژوئیه ۲۰۱۳ تکمیل گردید و توسط ملک عبدالله پادشاه اردن افتتاح شد. کل هزینه اجرای این پروژه ۱/۸ میلیارد دلار آمریکا بوده است. یک مطالعه مستقل نشان داد که آب استخراج شده از این مخزن ژرف، دارای مواد رادیواکتیو خطرناک بوده و برای آشامیدن مناسب نیست. این موضوع استفاده از آب این مخزن را با چالش جدی مواجه کرده است. (برگرفته از دانشنامه آزاد ویکی‌پدیا)

این آب‌ها را تا حدود ۷۵ هزار سال نیز ذکر کرده‌اند که در صورت صحت سنجش، بسیار نادر است.

آب‌های تجدیدپذیر به دلیل ساختار زمین به منابع آب سطحی راه دارند و از این طریق تغذیه می‌شوند. شناخته‌شده‌ترین این گونه آب‌ها، آب‌های آرتزین هستند. سن این آب‌ها بسیار کمتر از آب‌های فسیلی بوده و از کیفیت مناسب‌تری نیز برخوردارند.

تحت فشار بودن و در نتیجه فوران آب به سطح زمین در هر دو گونه آب‌های آرتزین و فسیلی وجود دارد. دیگر اینکه وجود آب‌های فسیلی هیچگونه ارتباطی به شرایط آب و هوایی امروز زمین ندارد و این مخازن می‌توانند هم در بیابان‌های خشک و هم در مناطق قطبی وجود داشته باشند.

همه آب‌های تجدیدناپذیر و تجدیدپذیر با وجود شوری یا آلودگی آنها به فلزات سنگین می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، اما در این زمینه اقتصادی بودن بهره‌برداری، نکته‌ای تعیین‌کننده است چرا که ارزش آب باید در مکان و زمان مد نظر قرار گیرد.

اغلب آب‌های ژرف شور و به ندرت فاقد فلزات سنگین هستند، در نتیجه تنها نمک‌زدایی و

شیرین‌سازی آنها مطرح نیست بلکه حذف فلزات سنگین و به دنبال آن دفع زباله مربوطه نیز باید به هزینه طرح استفاده از این نوع آب‌ها افزوده شود و در ادامه تغییرات منفی کیفیت آب این منابع در طول دوره بهره‌برداری نیز باید مد نظر قرار گیرد.

### پیشینه استفاده از آب‌های ژرف

پیشینه بهره‌برداری از آب‌های ژرف به حدود ۷۵ سال پیش بازمی‌گردد. در این زمینه ایالات متحده و استرالیا را می‌توان به عنوان پیشگام نام برد و در سال‌های اخیر نیز لیبی، عربستان سعودی، اردن، مکزیک و اسرائیل از آب این دست مخازن بهره‌برداری نموده‌اند.

لیبی در دوره معمر قذافی به بهره‌برداری از بزرگترین مخزن آب ژرف کره زمین که در شمال شرقی آفریقا قرار دارد پرداخت و با حفر ۱۳۰۰ چاه و اجرای بزرگترین شبکه انتقال آب تا آن زمان، روزانه ۶/۵ میلیون متر مکعب آب را به شمال کشور منتقل و در شهرهای واقع در کرانه‌های جنوبی دریای مدیترانه مورد استفاده قرار داد.

در منطقه خاورمیانه، عربستان سعودی طی سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۶ از آب‌های فسیلی برای مصارف کشاورزی، با آبیاری به روش سنتر پیوت و احداث مزارع دایره‌ای به قطر یک کیلومتر، بهره‌برداری کرد و طبق برنامه، هم اکنون با تغییر روش آبیاری به قطره‌ای،



بدون مقدمه و با حضور ارگان‌های غیرفنی، خبری بسیار خوشایند و امیدبخش در مورد کشف منابع عظیم آب زیرزمینی که می‌توانست نیاز آبی کشور را برای چندین دهه تأمین کند، در رسانه‌ها مطرح شد. اما جستجوی منابع معتبر و اطلاعات جامع و کامل قابل استناد در این زمینه، هرگز به نتایج متعارف قابل قبول منتج نشده است. در اینجا برای آگاهی خوانندگان، حداکثر اطلاعاتی که در دسترس قرار دارد، ارائه می‌گردد:

با توجه به احتمال افزایش مواد رادیواکتیو، پایش کیفیت آب باید به طور منظم در برنامه بهره‌برداری گنجاهاده شود. بنابراین هزینه‌های تصفیه آب و حذف فلزات سنگین و در ادامه دفع زباله رادیواکتیو که هزینه قابل توجهی نیز دارد، باید مورد توجه قرار گیرد. بدیهی است که این هزینه‌ها می‌تواند نتایج ارزیابی اقتصادی در بهره‌برداری از این گونه آب‌ها را دستخوش تغییرات اساسی نماید.

در مردادماه ۱۳۹۶ حفاری نخستین چاه برای اکتشاف آب‌های ژرف با بودجه ۲۵ میلیارد تومان توسط شرکت پدکس، وابسته به بنیاد مستضعفان انقلاب اسلامی آغاز گردید. اطلاعاتی از مطالعات ژئوفیزیک پیش از شروع حفاری در دست نیست.

این چاه در شهریور ماه ۱۳۹۷ تا عمق ۲۲۰۰ متر حفاری شد و در اعماق ۸۰۰، ۱۲۰۰ و ۱۸۰۰ متر به لایه‌های آب‌دار برخورد نمود. در ادامه روند حفاری

و به دلایلی نامشخص، با اختصاص ۱۳ میلیارد تومان بودجه اضافه، حفاری این چاه ادامه یافت و در نهایت تا عمق ۳۸۰۰ متر حفاری انجام شد. از عمق ۱۸۰۰ تا ۳۸۰۰ متر، اطلاعاتی در مورد لایه‌های آب‌دار ارائه نشده که نشان می‌دهد احتمالاً به لایه آب‌دار برخورد نشده است. مقامات محلی (فرماندار و استاندار) آب‌دهی این چاه را حدود ۱۰۰۰ مترمکعب در روز اعلام کردند، اما اطلاعاتی در مورد کیفیت آب ارائه نمودند.

حفاری چاه دوم با نام سیستم ۲، در سال ۱۳۹۸ آغاز و طی مدت دو ماه به عمق ۱۸۸۰ متری رسید و در این عمق آب به سطح زمین فوران کرد.

چاه سوم نیز تا عمق ۱۷۹۰ متری حفاری و شور بودن آب آن مورد تأکید قرار گرفت، اما اطلاعاتی درباره میزان شوری آب یا هدایت الکتریکی آن هرگز ارائه نشد.

پس از اظهارنظرهای متفاوت و متضاد موافقان و مخالفان و فشار آوردن بر کارشناسان، نهایتاً در آبان ماه سال ۱۳۹۹، رضا اردکانیان وزیر وقت نیرو، در مصاحبه با خبرگزاری تسنیم، به نمونه‌برداری آب از عمق ۲۱۹۱ متری چاه شماره یک اشاره کرد و هدایت الکتریکی این نمونه ۲۵ هزار میکروزیمنس بر ثانیه و دمای آن را ۸۷ درجه سانتیگراد اعلام نمود. وی همچنین بر ارسال نمونه به سازمان انرژی اتمی برای بررسی‌های بیشتر به ویژه در مورد سن این آب تأکید کرد و مناسب نبودن این آب برای کشاورزی و آشامیدن را نیز اعلام نمود. در این مصاحبه اشاره‌ای به وجود یا عدم وجود فلزات سنگین و پدیده رادیواکتیو نشده است.

تشعشعات رادیواکتیو در حدی بود که از این آب برای آشامیدن استفاده می‌شد؛ اما در ادامه بهره‌برداری از این مخزن، مقدار تشعشع افزایش یافت و بهره‌گیری از آب مخزن به عنوان آب آشامیدنی محتل گردید.

بالا رفتن سطح رادیوم در آبخوان شمال شرقی آفریقا (صحرای نابی) نیز مورد دیگری از افت کیفیت آب در طول بهره‌برداری و اختلال در روند بهره‌برداری است.

پدیده وجود مواد رادیواکتیو در آب‌های فسیلی مصر، اسرائیل، عربستان سعودی، اردن و لیبی نیز گزارش شده که با توجه به احتمال افزایش این پدیده، پایش کیفیت آب به طور منظم در برنامه بهره‌برداری گنجاهاده شده است. بنابراین هزینه‌های تصفیه آب و حذف فلزات سنگین و در ادامه دفع زباله رادیواکتیو که هزینه قابل توجهی نیز دارد، باید مورد توجه قرار گیرد. بدیهی است که این هزینه‌ها می‌تواند نتایج ارزیابی اقتصادی در بهره‌برداری از این گونه آب‌ها را دستخوش تغییرات اساسی نماید.

نتیجه اینکه به دلیل وجود متغیرهای متعدد که در طول زمان بهره‌برداری بروز می‌کنند، نباید بر اساس چند آزمایش محدود روی نمونه‌های برداشت شده پیش از آغاز بهره‌برداری، تکیه و بررسی‌های اقتصادی را نهایی تلقی و بهره‌برداری را موفقیت آمیز ارزیابی نمود.

## فراوانی و کیفیت آب‌های ژرف در ایران

با مطرح شدن معضل آب آشامیدنی در استان سیستان و بلوچستان و عدم اقدام به‌موقع و متناسب در زمینه رفع کمبودها و نیز بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی که منجر به فاجعه جبران‌ناپذیری گردیده؛



اطلاعات دیگری در مورد سایر مخازن احتمالی آب‌های ژرف در ایران در دسترس نیست، اما در حفاری‌هایی که در گذشته (حدود ۵۵ سال پیش) در برخی نقاط انجام شده، به برخورد با آب شیرین تحت فشار که در ابتدا بدون نیاز به پمپاژ و به میزان زیادی به سطح زمین می‌آمده اشاره شده است. در همین گزارش آمده که به تدریج از فوران آب کاسته شده و به دلیل عدم ضرورت، از این چاه‌ها بهره‌برداری صورت نگرفته است.

در برخی نقاط هم برای تأمین آب بیشتر برای مصارف شهری به حفاری چاه برای دستیابی به آب‌های کارستی اقدام شده و بسیاری از این حفاری‌ها به آب کارست رسیده و هم‌اکنون از آنها بهره‌برداری می‌شود. این آب‌ها ارتباطی به آب‌های فسیلی یا آب‌های ژرف ندارند.

### استخراج و توجیه اقتصادی

در مطالعات توجیه اقتصادی برای هر طرح، مقایسه بین گزینه‌های مختلف مطرح است. در مورد طرح‌های تأمین آب باید هزینه‌های تأمین مقدار معین (برای مثال یک مترمکعب آب شیرین) در گزینه‌های مختلف برآورد شوند. برای نمونه باید هزینه‌های نمک‌زدایی و انتقال آب از دریای عمان با هزینه‌های حفاری، پمپاژ آب، نمک‌زدایی و احتمالاً تصفیه و حذف فلزات سنگین و نیز دفع زباله رادیواکتیو در گزینه بهره‌برداری از آب ژرف با یکدیگر مقایسه شوند. تردیدی نیست که در این زمینه مطالعه جامع و کاملی انجام نشده و مقایسه هزینه‌ها و مشکلات فنی صورت پذیرفته است.

در اینجا توجه به چند نکته ضروری است. مقایسه فنی و اقتصادی همیشه به مفهوم نگاه جامع و کامل به یک طرح نیست و حتی سازگاری یک طرح با محیط زیست هم کفایت لازم را ندارد. توجه به ظرفیت‌های طبیعی یک منطقه و ارائه طرحی متناسب با ظرفیت‌ها و سازگار با فرهنگ بومی منطقه و شرایط آب و هوا و خاک و ... ضرورتی است که مغفول مانده و متأسفانه تنها تأمین آب برای مصرف مورد نظر بوده و در ادامه نیز فقط به هزینه‌ها توجه شده است. البته در بسیاری موارد به دلیل تأخیر در اقدام به موقع، با مطرح نمودن شرایط ویژه صرف هزینه‌های بیشتر نیز توجیه شده است تا در زمان کمتر تأمین آب صورت پذیرد.

### مزایا و معایب بهره‌برداری از آب‌های ژرف

متأسفانه باید اذعان کرد که مزایای قابل توجهی برای بهره‌برداری از آب‌های ژرف وجود ندارد تا به آن پردازیم، اما معایب استفاده از این آب‌ها را می‌توان با اطمینان زیاد برشمرد. از جمله این معایب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

■ به دلیل عمق زیاد چاه‌های آب در گزینه آب ژرف، بلافاصله پس از افت فشار مخزن، پمپاژ آب مطرح می‌شود و این پمپاژ هزینه هنگفتی دارد. همچنین تعمیر و نگهداری این تأسیسات به دلیل

عمق زیاد از شرایط متعارف خارج است.

■ این آب‌ها قطعاً به اندازه‌ای شور هستند (مقامات استان میزان شوری را بدون ارائه عدد و رقم و رد حدود شوری آب دریای خزر ذکر کرده‌اند و وزیر سابق نیرو مقدار هدایت الکتریکی آب را ۲۵ هزار میکروزیمنس در ثانیه اعلام کرده است) که باید نمک‌زدایی شوند. بهره‌برداری از نمک حاصل از آب شیرین‌کن‌ها حتی اگر کیفیت بسیار خوبی هم داشته باشد، با توجه به وجود منابع بسیار خوب و از نظر کمیت زیاد در ایران، توجیهی ندارد و نباید به عنوان یک محصول قابل فروش به آن نگاه کرد. این نمک اگر با دقت و به شیوه‌های صحیح دفع نشود، حتی می‌تواند عاملی در تخریب محیط‌زیست منطقه به شمار آید.

■ هرچند مقامات غیرمسئول استانی و کارشناسان، هیچ‌یک اشاره‌ای به آلودگی رادیواکتیو این آب‌ها نکرده‌اند، اما نمونه‌های متعدد خارج از ایران نشان می‌دهد که احتمال وجود مواد رادیواکتیو در این آب‌ها بسیار زیاد است. در این صورت هزینه تصفیه به مراتب افزایش می‌یابد و علاوه بر آن، دفع زباله حاصل نیز هزینه قابل توجه در پی خواهد داشت ... در صورت وجود فلزات سنگین، نمک حاصل از فعالیت آب شیرین‌کن‌ها قابل استفاده نخواهند بود، مگر با افزایش غیراقتصادی هزینه تصفیه.

■ مهم‌ترین عیب این گزینه نیاز طرح به مدیریت دقیق و منظم و مستمر بهره‌برداری از مخزن و در ادامه تهیه برنامه زمانی و برنامه‌ریزی دقیق برای بهره‌برداری از آب است. در صورت بهره‌برداری بی‌رویه و توسعه ناپایدار بدون حساب و کتاب و در واقع نگاه کوتاه‌مدت و بهره‌برداری تبلیغاتی، در آینده‌ای نه‌چندان دور با شکست کامل طرح مواجه خواهیم شد. نبود مدیریت کارآمد در همه زمینه‌ها واقعیتی است که نادیده گرفتن آن بدون تردید طرح را آبروتر می‌کند.

### آب ژرف و استفاده از آن در صنعت

در کشور ما تولید محصولات کشاورزی با استفاده از آب‌های ارزان‌تر از آب‌های ژرف، اقتصادی نیست و محصولات کشاورزی ما در رقابت باقیمت‌های جهانی بسیار ناتوان است؛ در نتیجه تردیدی نیست که کشاورزی با این آب‌ها خطای بزرگ و امید‌واهی دادن به اهالی بومی منطقه است.

در مورد استفاده از این آب در صنعت، ابتدا باید نیاز منطقه به صنعت خاص بررسی و تعیین شود و در گام بعدی تناسب این استفاده با صنعت موردنظر مورد ارزیابی قرار گیرد. در هر صورت ابتدا باید نقش مردم منطقه را در هر طرح توسعه تعریف نمود و نمی‌توان بدون مطالعه و به‌طور مجرد نوع صنعت را بر اساس کیفیت آب تعیین کرد. به‌عنوان مثال، محصول تولیدشده اگر در استان مصرف نشود و از ابتدا برای





در کشور ما تولید محصولات کشاورزی با استفاده از آب های ارزان تر از آب های ژرف، اقتصادی نیست و محصولات کشاورزی ما در رقابت با قیمت های جهانی بسیار ناتوان است؛ در نتیجه تردیدی نیست که کشاورزی با این آب ها خطای بزرگ و امید واهی دادن به اهالی بومی منطقه است.

در صورت محدودیت منابع مورد نیاز، تردیدی نیست که ابتدا باید منابع موجود را شناخت و تحت کنترل در آورد و با مدیریت درست منابع مصرف را بهینه نمود و در ادامه با پیش بینی نرخ رشد جمعیت (که به طور طبیعی متناسب با شرایط محیط است) با اقدام به موقع نسبت به تأمین منابع جدید اقدام نمود. متأسفانه همه طرح های جامع کنترل فرسایش خاک و هم زمان کنترل منابع آب سیستان و بلوچستان در چند دهه گذشته فراموش شده و طرح هایی بدون هماهنگی با یکدیگر و بدون برنامه ریزی منطقه ای و توجه به رشد نیازها، اجرا و پس از تهیه فیلم های تبلیغاتی با کمترین بهره و اثرگذاری بر زندگی مردم، به حال خود رها شده اند.

علاوه بر هر آنچه پیش از این مطرح شد، بهره برداری مناسب تر از این منابع آب و کاهش هزینه ها و هم زمان کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی با استفاده از فناوری های پیشرفته در آینده و نیز در نظر گرفتن سهم نسل های آینده از منابع طبیعی؛ ۲ پارامتر بسیار مهم در بهره برداری از آب های فسیلی و چندقون این کار است.

با توجه به این واقعیت که مهم ترین مشکل طرح های عمرانی ما در این برهه از زمان ضعف و در بسیاری موارد نبود مدیریت منابع و مدیریت در بهره برداری است، بهره برداری از منابع آب فسیلی در نبود شفافیت و عدم اطلاع رسانی می تواند بسیار مخاطره آمیز باشد؛ به ویژه اینکه مشکل استفاده از آب های آلوده در آینده بروز می نماید و احتمالاً عامل اصلی مغفول خواهد ماند. ♦

نواحی دیگر تولید شود، بهره وری کاملی نخواهد داشت. متأسفانه در این زمینه هم مطالعه جامعی انجام نشده است.

### شیرین کردن آب های ژرف

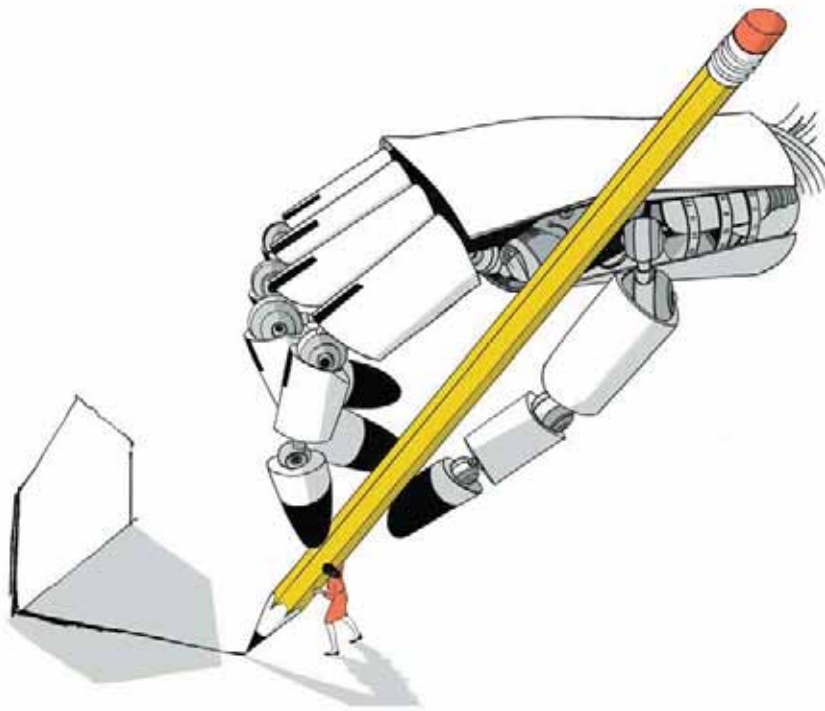
همان طور که پیش تر نیز اشاره شد، شیرین سازی آب کاری شدنی است و حتی می شود فلزات سنگین را هم از آن جدا و حذف نمود. اما با مطرح شدن شیرین کردن آب این ذهنیت پیش می آید که سایر مشکلات این طرح نادیده گرفته شده اند؛ برای مثال، همگان می دانند که فوران آب از این مخازن آفت می کند و در ادامه باید آب را از عمق حدود ۲ هزار متری به سطح زمین رساند، کاری که هزینه هنگفتی بر طرح تحمیل می کند و اقتصادی بودن آن را زیر سؤال می برد.

در هر صورت اقتصادی بودن این کار با تردید جدی رو به روست و پاسخ قطعی تنها با بررسی کامل هزینه های این کار و مقایسه آن با گزینه های دیگر مشخص می شود.

### راه حل مشکل آب استان سیستان و بلوچستان

توجه به پتانسیل های هر منطقه به ویژه منابع انسانی در دسترس و قابل تأمین (از تکنیسین باتجربه تا کارگر ساده و یا کشاورز) گرفته تا منابع آب و خاک و شرایط اقلیمی، نیازها و بهینه کردن مصارف و ... همگی از عوامل اصلی در تعیین الگوی رشد و توسعه هر منطقه هستند. در زمینه آب مورد نیاز مردم در سیستان و بلوچستان، در نخستین گام و پیش از تأمین منابع جدید، باید بهداشتی کردن منابع موجود و در نتیجه کاهش هزینه های بهداشت بومیان منطقه هدف قرار گیرد.





## آیا هوش مصنوعی می تواند جایگزین نسل بعدی معماران شود؟



مهندس نوید طاهری  
کارشناس ارشد معماری دانشگاه تهران

### اشاره

اگر تاکنون درباره هوش مصنوعی ChatGPT و Midjourney چیزی نشنیده‌اید، پس از مطالعه این مطلب متوجه خواهید شد که چرا هوش مصنوعی به وسیله‌ای جدید برای یافتن ایده‌های نو در زمینه طراحی در کسب و کارهای خلاق به ویژه معماری تبدیل شده است. گرچه هر دو مدل ChatGPT و Midjourney هنوز به یک موتور یا ژنراتور معماری که در طراحی سازه‌های پایدار و دوستدار محیط زیست تخصص داشته باشند تبدیل نشده‌اند، اما خلاقیت‌های نهفته در آنها شگفت‌انگیز است. طراحان از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی برای آفرینش طرح‌هایی متفاوت و مبتکرانه بر اساس نیازهای خاص هر مشتری استفاده می‌کنند، از همین رو در این نوشتار، به دنبال یافتن پاسخ برای دو پرسش هستیم: اول این که "چگونه ChatGPT و Midjourney به منبعی بی‌نهایت الهام‌بخش برای معماری تبدیل خواهند شد؟" و دوم این که "آیا این دو مدل قادر خواهند بود تا نسل بعدی معماران را تغییر دهند؟"



با استفاده از ChatGPT و Midjourney معماران می توانند بدون صرف وقت و زحمت زیاد، طرح‌های متعددی را ایجاد کنند و فرایند طراحی را به سرعت انجام دهند و در وقت خود صرفه جویی کنند. علاوه بر این شما می توانید این طراحی را اصلاح و ویرایش کنید.

به عنوان مثال از هوش مصنوعی ChatGPT خواستم مفهوم هوش مصنوعی را به زبان ساده بیان کند، نتیجه چنین متنی بود:

- Describe in simple words the meaning of AI.
- AI stands for "Artificial Intelligence". It refers to the simulation of human intelligence in machines that are programmed to think and learn like humans. These machines can be computer programs or robots, and they are able to perform tasks that normally require human intelligence, such as understanding natural language, recognizing images, or making decisions. AI technology is advancing quickly and being used in many industries such as healthcare, transportation, and finance.

### کاربردهای ChatGPT و Midjourney

با استفاده از ChatGPT و Midjourney معماران می توانند بدون صرف وقت و زحمت زیاد، طرح‌های متعددی را ایجاد کنند و فرایند طراحی را به سرعت انجام دهند و در وقت خود صرفه جویی کنند. علاوه بر این شما می توانید این طراحی را اصلاح و ویرایش کنید.

ایجاد طراحی داخلی و خارجی خانه یا ساختمان با استفاده از Midjourney و ChatGPT یک روش باورنکردنی برای صرفه جویی در هزینه‌ها و ایجاد فضاهای رویایی

### Midjourney چیست؟

پردازش تصویر "هوش مصنوعی Midjourney" با استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی به تجزیه و تحلیل و پردازش تصاویر می پردازد. این فرایند می تواند شامل اقداماتی چون تشخیص تصویر، تشخیص اشیا، تقسیم بندی تصویر و بهبود تصویر باشد. این مدل از یک الگوریتم یادگیری ماشینی استفاده می کند. این الگوریتم یادگیری ماشینی روی حجم عظیمی از داده های تصویر پیاده می شود تا تصاویر منحصر به فردی تولید کند. مانند اکثر مدل های یادگیری ماشینی، Midjourney را می توان به یک جعبه سیاه تعبیر کرد. چون این سیستم آنقدر پیچیده است که توضیح اتفاقاتی که بین سیستم دریافت پیام متنی و تولید یک تصویر روی می دهد، برای یک فرد عادی دشوار است.

برای درک بیشتر مفهوم تبدیل یک دستور متنی به تصویر، از Midjourney خواستم "معماری ایرانی در ترکیب با ماه تمام و برف و با حضور یک کاراکتر" را تبدیل به تصویر کند، که نتیجه تصویر مقابل شده است.

### ChatGPT چیست؟

ChatGPT یک مدل زبان بزرگ توسعه یافته از سوی مؤسسه OpenAI است که برای تولید متنی شبیه انسان بر اساس یک دستور داده شده آموزش دیده است که می توان از آن برای انواع وظایف پردازش زبان طبیعی مانند ترجمه زبان، خلاصه سازی متن و تولید مکالمه استفاده کرد.

به بیان دیگر، ChatGPT گونه ای از مدل محبوب تولید زبان GPT است که به طور خاص برای اپلیکیشن های "چت بات" طراحی شده است. این برنامه روی مجموعه داده بزرگی از رونوشت های مکالمه پیاده شده و قادر است پاسخ هایی شبیه به انسان به یک پرسش ورودی بدهد.

مدل های GPT از ترکیبی از تکنیک ها از جمله یادگیری بدون نظارت و معماری ترانسفورماتور برای تولید متنی منسجم و متنوع استفاده می کنند. ChatGPT با گنجاندن دانش پویایی مکالمه و توانایی پاسخگویی مناسب به یک زمینه خاص، یک گام جلوتر رفته است.

برای زندگی است.

طراحان کاربردهای مختلفی دارد که در زیر به آنها اشاره می‌شود:

### ایجاد توضیحات و مشخصات برای پروژه‌ها

ChatGPT می‌تواند برای ایجاد توضیحات و مشخصات دقیق برای پروژه‌های معماری و طراحی مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان مثال، از آن می‌توان برای ایجاد فهرست مواد، نقشه‌های فنی و سایر اسناد مرتبط با پروژه استفاده کرد.

### ایجاد پروپوزال‌ها و ارائه‌ها

از ChatGPT می‌توان برای ایجاد پروپوزال و ارائه برای پروژه‌های معماری و طراحی استفاده کرد. علاوه بر این، از هوش مصنوعی ChatGPT می‌توان برای تولید متنی بهره گرفت که مفاهیم و ایده‌های طراحی پشت یک پروژه و همچنین مزایا و ویژگی‌های طرح را توضیح دهد.

### تحقیق و گردآوری اطلاعات

ChatGPT به گردآوری و یکپارچه‌سازی اطلاعات در زمینه موضوع‌های مختلف مرتبط با معماری و طراحی کمک می‌کند. به عنوان مثال، از این مدل هوش مصنوعی می‌توان برای تحقیق در مورد مصالح ساختمانی، روش‌های ساخت و ساز یا روندهای طراحی استفاده کرد.

شاید بتوان با ارائه یک مثال عینی از کیفیت استفاده ترکیب این دو یعنی ChatGPT و Midjourney پرده برداشت. در یک مثال موردی، ابتدا از ChatGPT درخواست کردیم که معماری داخلی یک آپارتمان امروزی را در شهر تهران با در نظر گرفتن طراحی مدرن و غلبه رنگ سفید در فضای داخلی خانه برای ما توصیف کند، در مرحله بعد دوباره خواستیم همان توصیف را به دستوری برای هوش مصنوعی Midjourney بدل کند و دستور خروجی را در Midjourney وارد کرده و منتظر نتیجه شدیم. به گونه‌ای غیرقابل باور سریع و بسیار واقع‌گرایانه جزئیات خروجی هوش مصنوعی در دسترس قرار گرفت.

با استفاده از Midjourney و ChatGPT، شما می‌توانید به راحتی چندین طرح را در مدت زمان کوتاهی بیافرینید.

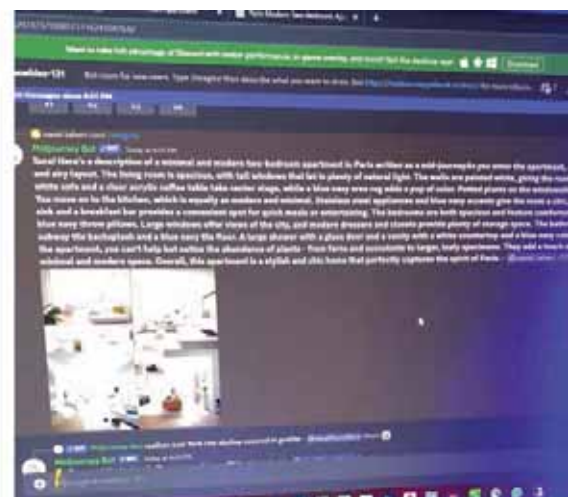
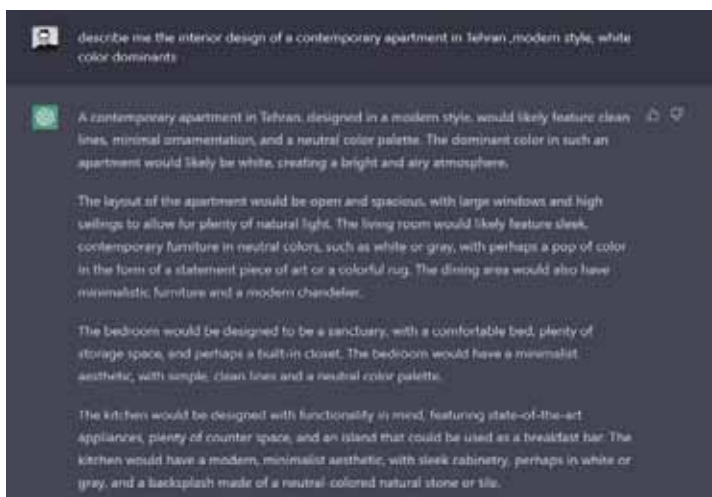
ChatGPT فرایند طراحی خلاقانه را به شکلی کارآمدتر انجام می‌دهد. با کمک این نوع از ابزارها در قالب هوش مصنوعی، شما می‌توانید مفاهیم و ایده‌های جدیدی برای طراحی داخلی و خارجی خلق کنید.

افزون بر این، شما می‌توانید با استفاده از ChatGPT ایده‌هایی سازنده خلق کنید و موضوع‌های مرتبط با طراحی خانه‌تان را شرح دهید. ترکیب قابلیت‌های هوش مصنوعی مدرن به شما کمک می‌کند تا فرایند طراحی را به سرعت اصلاح و ویرایش کنید. گذشته از آن، سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند نتایج بالقوه را شبیه‌سازی کند. در نتیجه، می‌توان از ساخت طراحی مطابق با انتظارات کاربر اطمینان خاطر پیدا کرد.

از سوی دیگر، با استفاده از مدل Midjourney تمام ایده‌های شما کشف و به تصویر تبدیل می‌شوند. در حال حاضر، ایجاد طراحی داخلی و خارجی خانه با استفاده از ChatGPT و Midjourney بسیار آسان‌تر و راحت‌تر شده است.

با استفاده از قدرت هوش مصنوعی مولد و تشخیص تصویر پیشرفته، شما می‌توانید طرح‌های سفارشی خانه رویایی خود را در کسری از زمان و با کمترین قیمت ایجاد کنید.

اکنون، همه افراد می‌توانند از خلق و اصلاح طراحی خانه بدون صرف هزینه‌های گزاف لذت ببرند. ایجاد یک طراحی داخلی و خارجی خانه شاید کاری دلهره‌آور به نظر برسد، اما با کمک Midjourney و ChatGPT می‌توان راحت‌تر این کار را انجام داد. با استفاده از هوش مصنوعی مولد، می‌توانید تصاویری خیره‌کننده ایجاد کنید، در هزینه‌ها صرفه‌جویی کنید و از ایده‌هایی که هرگز در ذهن خود هم تصور نمی‌کردید الهام بگیرید. علاوه بر این، ChatGPT برای معماران و





کند. این امر باعث صرفه‌جویی زیادی در وقت و تلاش معماران در فرایند طراحی می‌شود و در نتیجه، معماران می‌توانند بر جنبه‌های دیگر کار خود تمرکز کنند.

یکی دیگر از کاربردهای استفاده از هوش مصنوعی، بهبود عملکرد ساختمان از نظر بهره‌وری انرژی، راحتی، سلامت و پایداری کلی است. با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی یا ابزارهای شبیه‌سازی که حجم زیادی از داده‌های ساختمان و محیط آن را پردازش و تجزیه و تحلیل می‌کنند، طراحان می‌توانند عملکرد ساختمان را بهینه کنند و نه تنها بر اساس تجربیات و تخصص خود، بلکه بر اساس جدیدترین داده‌ها تصمیم بگیرند.

## آیا ChatGPT و Midjourney نسل بعدی معماران را تغییر می‌دهند؟

استفاده از مدل‌های مبتنی بر GPT مانند ChatGPT در پیوند با فناوری‌هایی مانند Midjourney ممکن است بر آینده معماری تأثیر بگذارند. با این حال، باید به یک نکته مهم توجه کرد که ChatGPT و Midjourney هم اکنون در حال توسعه هستند و کاربردهای آنها هنوز به طور کامل بررسی و کشف نشده است.

یکی از موارد استفاده احتمالی از این فناوری در معماری، ایجاد گزینه‌های طراحی است. با استفاده از یک مدل مبتنی بر GPT، یک معمار می‌تواند محدودیت‌های خاص طراحی مانند اندازه و کارکرد مورد نظر ساختمان را از میان برداشته و گزینه‌های طراحی مختلفی ایجاد





علاوه بر این، ترکیب آن با فناوری‌هایی مانند Midjourney، که بر خودکارسازی فرایندهای ساخت و ساز و نظارت همزمان دارد، کارایی و دقت فرایند ساخت و ساز ساختمان را بهبود می‌بخشد، احتمال خطا را کاهش می‌دهد و باعث صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌شود.

### چشم انداز آینده ChatGPT و Midjourney

توسعه مدل‌های مختلف هوش مصنوعی منجر به تغییرات در عرصه مشاغل و کاهش تقاضا برای مهارت‌های طراحی سنتی خواهد شد. با این حال، پیش‌بینی می‌شود که استفاده از این فناوری‌ها نه تنها مورد استقبال قرار گیرند و پذیرفته شوند، بلکه به

پیشرفت‌هایی هم در طراحی و هم در ساخت ساختمان‌ها منجر گردند.

هوش مصنوعی می‌تواند توانایی‌های انسان را گسترش دهد و به ما کمک کند تا در تکامل محیط ساخته‌شده، فراتر از حد تصور پیش برویم. بنابراین، بسیار مهم است که معماران و طراحان پا به پای جدیدترین فناوری‌ها از جمله ChatGPT و Midjourney پیش بروند و به توسعه مهارت‌های خود برای ماندن در بازار کار ادامه دهند.

نقش و مهارت‌های معمار یا طراح در ۴۰ سال گذشته، از زمان به کار بردن کاغذ و تخته طراحی، به طرز چشمگیری تغییر کرده است. فناوری، اتوماسیون و دیجیتال شدن روش‌ها در تبدیل دیدگاه یک معمار به طرح‌هایی که دنیای ما را شکل می‌دهند، تغییرات شگرفی ایجاد کرده است.

بنابراین، معماری، به نسبت بسیاری از مشاغل دیگر، به طور مداوم تحت تأثیر پیشرفت‌های تکنولوژی قرار دارد و با آن جلو می‌رود.

### چالش‌های پیش روی معماران در پیوند با ChatGPT و Midjourney

ChatGPT و Midjourney و سایر اشکال هوش مصنوعی، می‌توانند چالش‌های بالقوه‌ای نیز برای معماران و طراحان ایجاد کنند. با رواج بیشتر هوش مصنوعی در فرایند طراحی، همچنان خطر جایگزینی کامل آن با طراحان انسانی وجود دارد. اگر چه بسیاری استدلال می‌کنند که این اتفاق بعید است رخ دهد. اما حتی در این صورت، برای تأیید و ایجاد تغییرات بر اساس مشخصات هر پروژه، به نیروی متخصص بسیار آموزش دیده و نیروی انسانی ماهر نیاز خواهد بود.

از سوی دیگر، برخی بر این باورند که گرچه استفاده از مدل‌های مبتنی بر GPT و سایر فناوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر

مثبتی بر حوزه معماری داشته باشد، اما نمی‌تواند جایگزین خلاقیت، تجربه و تخصص معماران شود. به باور آنها از این فناوری‌ها باید به جای جایگزینی، به عنوان ابزاری برای تقویت و بهبود فرایند طراحی استفاده کرد.

### سخن پایانی

به طور خلاصه می‌توان نتیجه گرفت که ادغام مدل‌های مبتنی بر GPT و سایر فناوری‌های هوش مصنوعی با حوزه معماری، پتانسیل بهبود کارایی و اثربخشی فرایند طراحی و ساخت را دارد. با این حال، حتماً باید برای ایجاد ساختمان و طراحی شهری بهتر و پایدارتر، از این فناوری‌ها در کنار دانش و تخصص معماران استفاده شود.

در نهایت باید گفت که توسعه هوش مصنوعی ChatGPT و Midjourney فواید و کاربردهای زیادی برای طراحان و معماران دارد. اما باز هم به طور قطع نمی‌توان گفت که آیا چنین مدل‌هایی از هوش مصنوعی نسل بعدی معماران خواهند بود؟ همچنین نکته‌ای که نباید دست کم در مورد ChatGPT از آن غافل شد، دانش محدود آن از اتفاقات و اطلاعات پس از سال ۲۰۲۱ میلادی است و اینکه گاهی ممکن است اطلاعات غلطی را در فرایند پاسخ به پرسش‌های ما بدهد و از سوی دیگر، در صورت استفاده از این مدل زبان برای تدوین یک مقاله باید آگاه باشیم که مطالب نوشته شده توسط ChatGPT توسط گوگل امکان آنالیز دارند و قابل شناسایی‌اند، در نتیجه به عنوان یک محصول تحقیقاتی یا یک مقاله تألیفی به صورت مستقیم نمی‌توان از خروجی آن بهره جست و گوگل به چنین مطالبی رتبه تخصیص نمی‌دهد، بنابراین مطالب تولید شده با آنها، در روند جایگیری و قرار گرفتن در جستجوهای روزمره با موتور جستجویی مانند گوگل، حذف می‌گردند. ♦



## از انجمن مهندسين مشاور تا جامعه مهندسان مشاور در گفت و گو با مهندس منوچهر فخر صمدی

### اشاره

مهندس فخرصمدی رییس شورای مدیریت جامعه مهندسان مشاور ایران در دوره ۱۳ و عضو شورای مدیریت در دوره‌های ۱۱ و ۱۲ بوده‌اند. وی در طول زندگی حرفه‌ای خود در شرکت‌های مهندسی ایرندکو، فیلیپس و مشارا فعالیت داشته است. این گفت‌وگو در ادامه سلسله‌گفت‌وگوهای شورای جوانان با پیشکسوتان و چهره‌های برجسته جامعه مهندسان مشاور ایران به کوشش اعضای شورای مدیران و متخصصان جوان به صورت مجازی در زمستان ۱۴۰۰ انجام شده است. محورهای اصلی گفت و گو درباره زندگی شخصی و حرفه‌ای ایشان است که در پی می‌آید.

### به کوشش شورای متخصصان جوان جامعه

■ آقای مهندس، خیلی خوشحالیم که در خدمت شما هستیم. در ابتدا از خودتان بگویید تا به فعالیت‌های حرفه‌ای و صنفی بپردازیم.

● متولد ۱۳۱۹ کرمانشاه هستیم. پدر و مادرم کرمانشاهی بودند، مادرم خانه‌دار و پدرم کارمند و رییس شعبه بانک ملی بود. تحصیلاتم را تا چهارم دبیرستان در مدارس کزازی، محمدرضا شاه و شاهپور کرمانشاه ادامه دادم. سال پنجم و ششم دبیرستان را در مدرسه شبانه‌روزی البرز





روزها، روزهای خوب زندگی من بود؛ چون با فارغ التحصیلان زیادی از دانشگاه‌های ایران آشنا شدم و دوستان بسیار خوبی میان آنها پیدا کردم. سربازان پس از ۴ ماه دوره آموزش نظامی به رشته‌های مختلف تقسیم می‌شدند، من هم به عنوان سرگروه رشته مخابرات انتخاب و پس از گذراندن آن دوره ۹ ماهه آموزشی با درجه ستوان دومی، به اداره مرکزی سپاه دوم ارتش شاهنشاهی ایران در عباس‌آباد تهران منتقل شدم. در آنجا از صبح زود تا حدود ساعت ۲ بعد از ظهر مشغول بودم و این طور بود که دوره نظام وظیفه در طول سال‌های ۱۳۴۴ تا ۱۳۴۶ به پایان رسید.

■ از چگونگی ورودتان به حرفه مهندسی مشاور بفرمایید.

● چند ماه پیش از اینکه برای گذراندن خدمت نظام وظیفه خودم را معرفی کنم، نامه‌ای از مهندسین مشاور ایرندکو به دستم رسید که نوشته بود از طریق امپریال کالج مطلع شده‌ایم که شما فارغ التحصیل شده‌اید و چون به خدمات شما نیاز داریم به دفتر شرکت مراجعه کنید.

با اطلاعاتی که پیش از مراجعه به شرکت ایرندکو به دست آوردم، متوجه شدم که این شرکت یکی از نخستین شرکت‌های بزرگ مهندسی مشاور در ایران بود که در سال ۱۳۳۹ تأسیس شده بود و بیش از ۸۰ درصد حوزه کاری آن مربوط به نفت و گاز بود و ۵۱ درصد سهام آن متعلق به مهندس عطاالله اتحادیه، یکی از مدیران ارشد و بازنشسته شرکت ملی نفت ایران و فارغ التحصیل امپریال کالج لندن و ۴۹ درصد دیگر متعلق به ۲ شرکت انگلیسی بود که در حوزه‌های برق، سیویل، راه، بندر و ... فعالیت داشت. شرکت دارای یک ساختمان ۶ طبقه در خیابان بزرگمهر، یک آپارتمان در خیابان صبا، یک ساختمان جنب کلانتری میدان کاخ [فلسطین کنونی] و یک دفتر در اهواز بود.

پیشتر نام اتحادیه را شنیده بودم چون همزمان با من دانشجویی به

تهران طی کردم و در سال ۱۳۳۸ دیپلم گرفتم. پس از دیپلم عازم انگلستان شدم. با توجه به قوانینی که در دانشگاه‌های انگلستان حاکم بود، به مدت یک سال و نیم در تکنیکال کالج شهر گیلفورد در نزدیکی لندن دوره‌های پیش‌دانشگاهی در فیزیک، شیمی، ریاضی و ریاضی کاربردی را گذراندم و در این دروس مدرک O Level و A Level را گرفتم و به چند دانشگاه درخواست پذیرش دادم. نخستین دانشگاهی که امتحان ورودی دادم امپریال کالج دانشگاه لندن بود که موفق شدم در رشته برق برای سال تحصیلی ۱۹۶۱ پذیرش بگیرم و در سال ۱۹۶۴ در رشته مهندسی برق لیسانس گرفتم. در حقیقت رشته مهندسی برق امپریال کالج در الکترونیک بود و برق سنگین و قدرت را شامل نمی‌شد. در آن سال امپریال کالج نخستین دانشگاه در انگلستان بود که درس ترانزیستور را جایگزین درس لامپ رادیویی کرد.

در اواخر سال پایانی تحصیل، طبق رسم هرساله نمایندگان شرکت‌های معتبر طی ۲ روز حضور در ساختمان اصلی امپریال کالج با دانشجویان منتخب مصاحبه می‌کردند و معمولاً به آنها که می‌خواستند، پیشنهاد کار در سازمان‌های متبوعه خود را می‌دادند. من ۴ مصاحبه انجام دادم و ۲ شغل در انگلستان و ۱ شغل در کانادا (شهری به نام لندن در جنوب کانادا) به من پیشنهاد شد. اما آن زمان، شکوفایی اقتصادی در ایران رخ داده بود و به من گفته شد که در ایران به تو نیاز دارند، به همین دلیل یک هفته پس از آخرین امتحان، به ایران بازگشتم و راهی خدمت سربازی شدم.

من دوره آموزشی را به مدت ۹ ماه در یک گروهان ۱۵۰ نفره که همه افراد تحصیل کرده در دانشگاه‌های ایران بودند به طور شبانه‌روزی در پادگان سلطنت‌آباد تهران سپری کردم. با وجود تمام سختی‌هایی که در یک پایگاه نظامی وجود داشت و امکانات ضعیف آن زمان مانند عدم وجود آب گرم و تأسیسات حرارتی مدرن و خوابگاه‌هایی که از چوب ساخته شده بودند و با بخاری نفتی گرم می‌شد، آن





بخشی از روزنامه کیهان در تاریخ ۱۹ آذرماه ۱۳۵۸ مربوط به پاکسازی مهندسان مشاور در اوایل انقلاب!

مدیرعاملی شرکت به کار ادامه دادم.

در اوایل سال ۱۳۶۱ معاون سازمان برنامه و بودجه من را احضار کرد و گفت که تعداد ۱۹ شرکت مهندس مشاور بزرگ را مصادره کردم (که البته درست می گفت، از جمله شرکت های طالقانی دفتری، فرمانفرمایان و همکاران و ...). و قاعدتاً شرکت شما هم باید جزء نخستین شرکت های مصادره شده می بود، اما پس از مذاکره با همکاران در سازمان و کارفرمایان ایرندکو چون جز صداقت و درستکاری از شرکت شما نشنیدم و ارتباطات سیاسی هم نداشتید، از مصادره ایرندکو صرف نظر می کنم؛ اما باید اسم شرکت را عوض کنید. متأسفانه هرچه قدر اصرار کردم که اسم شرکت تغییر نکند، فایده ای نداشت، بنابراین شرکت ایرندکو را منحل و شرکت جدیدی با نام «مشارا» تأسیس کردم.

مسئله دیگر این بود که در ایرندکو علاوه بر فعالیت های حوزه صنعت نفت و گاز، کارهای حوزه راهسازی و آب هم انجام می شد و در آبادان، سوسنگرد، اهواز، رشت و سایر شهرها پروژه های آب و فاضلاب انجام داده بودیم. سازمان برنامه مکلف کرد که هر شرکت می تواند تنها در یک رشته صلاحیت بگیرد. با توجه به اینکه در آن زمان پروژه های نفتی راکد شده بود و در عین حال پروژه های وزارت راه و سازمان بنادر بدون وقفه فعال بود، صلاحیت در رشته راهسازی و بندرسازی را برای مشارا انتخاب کردم و با تأیید سازمان برنامه و وزارت راه تمامی پروژه های راهسازی و بندرسازی ایرندکو به مشارا منتقل شد و از آن زمان تاکنون مدیر عامل و یا رییس هیأت مدیره مشارا بوده ام.

فعالیت در عرصه های مهندسی مشاور در آن زمان چگونه بود؟

نام توجیح اتحادیه هم در امپریال کالج در رشته سیویل تحصیل می کرد که بعداً معلوم شد پسر مهندس عطاالله اتحادیه است.

به هرحال، من پیش از شروع دوره سربازی به مدت ۳ ماه در ایرندکو در قسمت برق مشغول به کار شدم و قرار شد پس از پایان خدمت هم کارم را در آنجا ادامه دهم. به همین دلیل در ۹ ماه خدمت در اداره مرکزی سپاه دوم ارتش، پس از پایان کار روزانه، از ساعت ۲ بعد از ظهر به شرکت ایرندکو می رفتم و چند ساعت در روز در آنجا مشغول به کار می شدم و پس از اتمام خدمت هم حدود ۲ سال فعالیتیم را در ایرندکو ادامه دادم.

در آن زمان من عضو فارغ التحصیل انجمن مهندسی برق انگلستان (IEE) بودم و علاقه مند بودم عضویت اصلی آن (MIEE) و عنوان

Chartered Engineer را کسب کنم. یکی از شروط ارتقای عضویت این بود که باید دست کم ۲ سال یک سمت مدیریتی مورد قبول IEE که ۲ عضو ارشد انجمن (FIEE) هم آن را تأیید کنند، داشته باشم. در آن زمان شرکت ایرندکو حدود ۲۰۰ کارمند که تعدادی هم انگلیسی بودند داشت و تمام رؤسای قسمت های مختلف از مهندسان ارشد انگلیسی بودند و به این جهت پست مدیریتی برای من وجود نداشت. به همین دلیل وقتی که شرکت فیلیپس ایران پست مدیریت نگهداری محصولات فیلیپس در ایران را به من پیشنهاد داد، پذیرفتم و حدود ۲ سال در آنجا کار کردم.

پس از ۲ سال شرکت مهندسین مشاور ایرندکو طی نامه ای از من دعوت به همکاری نمود و پیشنهاد واکذاری ۱۰ درصد سهام شرکت و عضویت در هیأت مدیره و پست مدیریت قسمت مخابرات را به من دادند. پیشنهاد ایرندکو را قبول کردم و از سال ۱۳۵۰ تا سال ۱۳۶۱ در شرکت ایرندکو فعالیتیم را ادامه دادم. پس از بازگشت به ایرندکو و پس از مصاحبه با دو عضو ارشد انجمن (FIEE) تقاضای ارتقای عضویت من به عضویت اصلی یعنی MIEE و عنوان Chartered Engineer مورد قبول قرار گرفت. پس از گذشت حدود ۴ سال و مصاحبه مجدد، عنوان عضو ارشد انجمن (FIEE) را کسب نمودم. در ادامه فعالیت در IEE به مدت ۶ سال به عنوان نماینده و ممتحن IEE در ایران فعالیت کردم.

بعد از انقلاب هم با ایرندکو همکاری داشتید؟

پس از انقلاب چون امکان همکاری با شرکای خارجی میسر نبود با مذاکره با آقای مهندس اتحادیه و سهامداران انگلیسی سهام آنها را به طور رایگان به همکاران ایرانی منتقل کردم و خودم در پست

پیش از انقلاب، پارتی‌بازی و فساد وجود نداشت. مشکلاتی بود اما شفافیت وجود داشت و همه چیز معلوم بود. به طور مثال، ما در سال ۱۳۵۴ برنده مناقصه طراحی نیروگاه بزرگ نکا در مازندران شدیم. پیش از کریسمس بود و باید روز کریسمس مسؤولان شرکت در دفتر دکتر وحیدی وزیر وقت آب و برق قرارداد را امضا می‌کردند. به همین دلیل مدیرعامل انگلیسی ایرندکو هم به مرخصی نرفته بود. همراه با مرحوم مهندس اتحادیه و ۲ عضو دیگر هیأت مدیره ایرندکو از شرکت‌های Ewbank و RPT، شرکای انگلیسی ما که به همین منظور به تهران آمده بودند، در دفتر وزیر حاضر شدند. آقای دکتر وحیدی خیلی عذرخواهی کرد و به آنها گفت که همه قراردادهای آماده بود و من امضا کرده بودم، ولی دیشب آقای هویدا، نخست وزیر، تماس گرفت و به من گفت که این پروژه را به شرکت آقای فاروق فرمانفرمایان واگذار کن! چون این شرکت یک کار بزرگ مخابراتی داشت و تمام شده و الان کاری ندارد و اگر این پروژه را به او ندهیم ۱۵۰ نفر کارکنان او بیکار می‌شوند. در نهایت در حالی که آن شرکت در مناقصه دوم شده بود، پروژه را به آنها دادند. از این اتفاقات در کشور می‌افتاد اما همه چیز روی میز بود و شفافیت وجود داشت. همان طور که پیش ما آمدند و پروژه طرح و نظارت ۵ سیلو و یک آسیاب آرد را به ما واگذار کردند، بدون آنکه ما دنبال آن پروژه باشیم. پروژه‌های عمرانی هم خیلی زیاد بود و کارفرمایان به دنبال مهندسان مشاور می‌آمدند.

رود شما به فعالیت‌های صنفی چگونه بود؟ جامعه مهندسان مشاور ایران چگونه تشکیل شد؟

پیش از انقلاب ۲ سندیکا بودند که نمایندگی شرکت‌های مهندسی مشاور را بر عهده داشتند. تعداد مهندسان مشاور حدود ۲۵ شرکت بود که یک انجمن صنفی به نام «انجمن مهندسين مشاور ایران» را تشکیل داده بودند. شکل دیگر را آرشیوتکت‌ها بنیان‌گذاری کرده بودند که نامش «سندیکای مهندسين مشاور معمار» بود. هر دوی این تشکلهای در یک آپارتمان در انتهای خیابان پارک استقرار داشتند. مرحوم اتحادیه هم رییس انجمن بود و تا ابتدای انقلاب عضو هیأت مدیره آن باقی ماند. شرکت‌های معماری در آن زمان بیشتر در پروژه‌های بخش خصوصی فعال بودند، اما به تعدادی از آنها هم از طریق سازمان برنامه و بودجه و وزارت آبادانی و مسکن پروژه‌های طراحی و نظارت ساختمان‌های بزرگ دولتی واگذار می‌شد.

در واقع این دو سندیکا یکی بودند؟

در ابتدا خیر، روش کار چنین بود که نمایندگان این ۲ سندیکا برای پیگیری مطالبات صنفی هر کدام به طور مجزا به سازمان برنامه مراجعه می‌کردند، اما با توجه به این که فعالیت‌هایشان همراستا بود، سازمان برنامه آنها را موظف کرد که تشکل جدیدی با شرکت

اعضای ۲ سندیکا تأسیس نمایند که طرف مذاکره با سازمان برای پیگیری مطالبات هر دو سندیکا باشد. در نهایت در سال ۱۳۵۲ جامعه مهندسان مشاور ایران با حضور بزرگان حرفه مهندسی مشاور از جمله مهندس عطاءالله اتحادیه (ایرندکو)، مهندس اورنگ دانا (مدام)، دکتر حسین محمود (اوربان) و مهندس امیر نصرت منقح (بنیان) تأسیس شد<sup>(۱)</sup>. نخستین رییس شورای مدیریت هم مهندس اتحادیه شریک اصلی و رییس هیأت مدیره شرکت ایرندکو بود. من هم به واسطه فعالیت ایشان فعالیتیم را در جامعه آغاز کردم و ادامه دادم تا این که انقلاب شد و افرادی از بدنه جامعه که عمدتاً از نظر سیاسی متمایل به چپ بودند و نقشی هم در اداره جامعه نداشتند از این موقعیت سوء استفاده نموده و دفتر جامعه را با کلیه مدارک تصرف کرده و بدون توجه به اساسنامه جامعه یک انتخابات برگزار کردند و هیأت رئیسه جدیدی که از نظر اکثریت اعضا قانونی نبودند در جامعه مستقر شدند.

این اعضای چپ که جامعه را تصرف کردند چه کسانی بودند؟

از بردن نام آنها بگذریم چون برخی از سران آنها اکنون دیگر در قید حیات نیستند. این افراد پس از برگزاری انتخابات برای تحکیم موقعیت‌شان اقدام به اخراج شرکت‌های صاحب نام، مؤثر و بنیانگذاران جامعه نمودند که یکی از آنها شرکت ما یعنی ایرندکو بود.

اعتراض نکردید؟

اعتراض کردیم. من طی نامه‌ای به هیأت رئیسه جدید به اخراج ایرندکو که از بنیانگذاران اصلی جامعه بود اعتراض کردم و اعلام نمودم که چون انتخابات جامعه و در نتیجه هیأت رئیسه جدید غیر قانونی است، اخراج ایرندکو هم غیرقانونی است و من همراه با بقیه شرکت‌ها به دادگاه شکایت خواهیم کرد که پس از آن هیأت رئیسه جدید از من برای نشستی دعوت کرد که مذاکرات آن نشست منجر به پس‌گیری نامه اخراجی ایرندکو شد. در آن زمان هنوز انجمن مهندسان مشاور ایران فعالیت کمی داشت و ایرندکو همزمان عضو انجمن و هم عضو جامعه بود. در همان زمان در انجمن مهندسين مشاور ایران هم انتخابات هیأت مدیره برگزار شد که من به عنوان دبیرکل انجمن انتخاب شدم. اغلب فعالیت‌های ما در انجمن مربوط به فیدیک بود و من همراه با برخی از مسؤولان دستگاه‌های اجرایی کشور که فیدیک براساس درخواست من برای آنها دعوتنامه صادر می‌کرد و منجر به صدور ویزا می‌شد، در کنفرانس‌های سالیانه

۱- در فهرست اعضای هیأت مؤسس جامعه مهندسان مشاور ایران نام ۱۲ تن از بزرگان مهندسی ثبت شده است: مهندس عطاءالله اتحادیه (ایرندکو)، مهندس اورنگ دانا (مدام)، دکتر حسین محمود (اوربان)، مهندس عبدالعلی حاج دایی (باتیر)، مهندس امیر نصرت منقح (بنیان)، دکتر محمدعلی ادیبی (محمد علی ادیبی و همکاران)، مهندس عباسقلی بلالی (بلد)، مهندس عبدالله بزرگ‌زاد (راهور)، مهندس فرخ گل‌گلاب (هنر)، مهندس بیژن قویمی (استاداد)، دکتر منوچهر مرجان (مرجان) و مهندس پرویز پڑهان (متسا).

فیدیک، از جمله در اسلو و مادرید، شرکت کردم.

■ عضویت و فعالیت جامعه در فیدیک به چه صورت بود؟

● انجمن مهندسين مشاور در همان سال های قبل از انقلاب، عضو فیدیک شده بود و در سال ۱۳۵۴، کنفرانس بین المللی فیدیک هم در تهران برگزار شد که بسیار موفقیت آمیز بود و پذیرایی بسیار خوبی انجام شد، این کنفرانس چنان مورد توجه قرار گرفت که تا سال ها، اعضای غیر ایرانی فیدیک از آن یاد می کردند. اضافه بر نشست های رسمی کنفرانس، ۲ میهمانی بزرگ هم ترتیب داده شده بود. میهماندار یک مهمانی، دکتر وحیدی، وزیر وقت آب و برق بود که در هتل شرایتون خیابان خدامی برگزار شد که هویدا نخست وزیر وقت هم در آن مهمانی حضور یافت. میهماندار مهمانی دیگر، دکتر عبدالمجید مجیدی رییس سازمان برنامه بود که در باشگاه سازمان برنامه در خیابان فرشته برگزار شد.

■ پس جامعه مهندسان مشاور ایران کی عضو فیدیک شد؟

● اگر اشتباه نکنم در زمان ریاست دکتر امیر سلیمانی، جامعه هم تمایل پیدا کرد که عضو فیدیک شود و درخواست خود را به فیدیک اعلام کرد. فیدیک طی نامه ای به انجمن مهندسين مشاور ایران اعلام کرد که هر کشور فقط می تواند یک عضو در فیدیک داشته باشد و تا زمانی که انجمن موافقت نداشته باشد، نهاد دیگری در ایران نمی تواند عضو فیدیک شود. با توجه به این که در آن زمان کلیه اعضای انجمن عضو جامعه هم بودند و جامعه موفق شده بود که از وزارت کشور مجوز فعالیت بگیرد، انجمن تصمیم گرفت عضویت فیدیک را به جامعه منتقل کند و از پیگیری تقاضای اخذ صلاحیت فعالیت برای انجمن که در وزارت کشور در دست بررسی بود منصرف شود. در جامعه هم من در ۳-۴ کمیته عضو بودم و با لطف دوستان از طرف گروه راه و راه آهن به عضویت شورای مدیریت جامعه انتخاب شدم. بعد از آن در زمان ریاست مهندس آیت اللهی، به مدت ۳ سال نایب رییس و بعد از آن حدود ۵ سال رییس شورای مدیریت جامعه بودم. در این مدت دوستان و همکاران عزیز بسیار همراه بودند و کمک زیادی در جهت مدیریت جامعه به من کردند. در کنفرانس سالیانه فیدیک در پاریس، گروه جوانان فیدیک برای نخستین بار روی صحنه آمدند و صحبت کردند. ما هم وقتی به ایران برگشتیم تصمیم گرفتیم شاخه جوانان را در جامعه مهندسان راه اندازی کنیم<sup>(۲)</sup>. در این مدت هم حقیقتاً کارهای بسیار خوبی از سوی این گروه انجام شده است.

■ آیا پس از تشکیل شاخه جوانان جامعه امکان حضور آنها در کنفرانس های فیدیک هم فراهم شد؟

● تا قبل از عضویت من در شورای مدیریت برای شرکت در کنفرانس های فیدیک، هیأت ریسه جامعه فقط بودجه برای هزینه کامل شرکت رییس جامعه و یک نفر از کمیته فیدیک را تصویب

می کرد. اما چون متقاضی شرکت در کنفرانس زیاد شده بود در ابتدا تصمیم گرفتیم که از میان متقاضیان، آن افرادی که صلاحیت شرکت در کنفرانس را دارند، یعنی زبان انگلیسی را می دانند و توانایی برقراری ارتباط با شرکت کنندگان از کشورهای دیگر را دارند، انتخاب شوند و بودجه ای که جامعه برای شرکت ۲ نفر در کنفرانس تصویب کرده بود، میان این افراد تقسیم می شد. به طور مثال ۱۰- ۱۱ نفر متقاضی دارای صلاحیت انتخاب می شدند و هزینه ای که جامعه تخصیص داده بود برای هزینه نام نویسی در کنفرانس کافی بود و هزینه های هتل، غذا و ... بر عهده شرکت کنندگان بود. این روش به ما اجازه می داد افراد بیشتری را به کنفرانس ها بفرستیم. بعد از هر کنفرانس هم نشست هایی در جامعه تشکیل می شد و گزارش کنفرانس از سوی شرکت کنندگان به حضار ارائه می شد. البته بعداً و پس از تشکیل شاخه جوانان و علاقه مندی آنها برای شرکت در کنفرانس فیدیک، بودجه برای شرکت در کنفرانس ها بر اساس هزینه کامل برای ۳ نفر محاسبه و تخصیص می یافت که معمولاً برای هزینه نام نویسی تمام شرکت کنندگان کافی بود. با این تفصیل هر سال گروه شرکت کنندگان ایران در زمان تصدی من در جامعه یکی از بزرگترین گروه های شرکت کننده در کنفرانس های سالیانه فیدیک بود.

■ آقای مهندس! آیا اقدام ویژه ای در جامعه مهندسان انجام داده اید که دوست دارید بیان کنید؟

● یکی از خدماتی که موفق شدم در جامعه انجام دهم و به آن می بالم فراهم کردن فضای مناسب برای رفع سوء تفاهم و اختلاف شدید بین اعضای گروه معمار و شهرساز با اعضای بعضی گروه های دیگر بود که متأسفانه به مراجع قانونی هم منعکس شده بود و احتمال می رفت که به تجزیه جامعه بینجامد. در زمانی که نایب رییس جامعه بودم شورای مدیریت جامعه من را با عنوان البته اگر درست به خاطرم باشد، سفیر تفاهم، برای رفع مشکل و حفظ یکپارچگی جامعه انتخاب کرد. خوشحالم که پس از مذاکرات بسیار با همکاران مؤثر در ۲ سوی اختلاف، موفق شدم شرایط لازم را برای آشتی و رفع کدورت و اختلاف بین طرفین دعوا فراهم کنم و از گسترش بیشتر نارضایتی بین آنها و احتمالاً تجزیه جامعه جلوگیری کنم. بعد از دوره ریاستم هم چندین سال به عنوان رییس هیأت بازرسان و هیأت داورى جامعه انجام وظیفه کردم و تا این تاریخ هم با عضویت در چند کمیته جامعه به فعالیت هایم ادامه داده ام.

■ از این که وقت خود را در اختیار ما گذاشتید، سپاسگزاریم.

● من هم متشکرم. ◆

۲- این گروه بعدها با نام شاخه جوانان و اکنون با نام شورای متخصصان و مدیران جوان، فعالیت خود را ادامه داده است.



## باد ما را خواهد برد

فروغ فرخزاد (۱۳۴۵-۱۳۱۳)

لحظه‌ای  
و پس از آن، هیچ.  
پشت این پنجره شب دارد می لرزد  
و زمین دارد  
باز می ماند از چرخش  
پشت این پنجره یک نامعلوم  
نگران من و توست  
ای سراپای ات سبز  
دست‌هایت را چون خاطره‌ای سوزان، در دستان عاشق من بگذار  
و لبانت را چون حسی گرم از هستی  
به نوازش‌های لب‌های عاشق من بسیار

باد ما را با خود خواهد برد. ♦

♦ در شب کوچک من، افسوس  
باد با برگ درختان می‌عادی دارد  
در شب کوچک من دلهره‌ی ویرانی‌ست

گوش کن  
وزش ظلمت را می‌شنوی؟  
من غریبانه به این خوش‌بختی می‌نگرم  
من به نومیدی خود معتادم  
گوش کن  
وزش ظلمت را می‌شنوی؟

در شب اکنون چیزی می‌گذرد  
ماه سرخ‌ست و مشوش  
و بر این بام که هر لحظه در او بیم فرو ریختن است  
ابرها هم چون انبوه عزاداران  
لحظه‌ی باریدن را گویی منتظرند



## پرنده فقط یک پرنده بود ...

فروغ فرخزاد

پرنده روی هوا  
و بر فراز چراغ‌های خطر  
در ارتفاع بی‌خبری می‌پیرید  
و لحظه‌های آبی را  
دیوانه‌وار تجربه می‌کرد

پرنده آه، فقط یک پرنده بود.

پرنده گفت: «چه بویی، چه آفتابی، آه  
»بهار آمده است  
»و من به جستجوی جفت خویش خواهم رفت»

پرنده از لب ایوان  
پرید، مثل پیامی پرید و رفت

پرنده کوچک بود  
پرنده فکر نمی‌کرد  
پرنده روزنامه نمی‌خواند  
پرنده قرض نداشت  
پرنده آدم‌ها را نمی‌شناخت



## شهرسازی و سازمان دهی نظام اجتماعی



اسماعیل آزادی

### اشاره

زمانی که نخستین اجتماعات انسانی و به دنبال آن نهاد خانواده شکل گرفت، نخستین نیاز و مفهومی که تداوم آن به سیاست‌ورزی انجامید، مفهوم امنیت بود که در آن هنگام بیشتر معنای "در امان ماندن از هجوم حیوانات وحشی و سرما و گرما" را داشت. این نیاز باعث شد که ابتدایی‌ترین شکل سرپناه در ذهن انسان‌های نخستین خلق شود و غارها به عنوان بهترین گزینه، برای سکونت آنها درآیند. این انتخاب پیشینیان ما، امنیت را برای آنها تأمین کرد و احساس آسایش نسبی برخاسته از امنیت غارنشینی، موجب گردید تا فرصتی برای اندیشیدن پیدا کنند که پیامد آن در ساختن ابزار، هنر دیوارنگاری و بسیاری دیگر از توانایی‌های انسان در این دوران تجلی یافت. پس از این دوران بود که انسان به کشاورزی و دامپروری روی آورد و روستاها به وجود آمدند و سرانجام تمدن بشری به دوران شهرسازی رسید و نخستین شهرها در کنار رودخانه‌ها شکل گرفتند.

### خلق دیوارهای فراتر از امنیت

اگر در روزگار انسان‌های نخستین، افراد تنها از حیوانات وحشی

نظام‌های کاستی نیز در این دوران شکل گرفتند و نوعی تقسیم‌بندی از منظر مشاغل به وجود آمد که تعیین‌کننده جایگاه اجتماعی فرد و نسبت آنها با حکومت بود. برای نمونه در ایران باستان این نظام اجتماعی کاستی در دوره‌های مختلف با اندکی تفاوت شامل: بزرگان، مغان، جنگاوران، دبیران و کارگزاران و در رده‌های پایین‌تر و بین توده مردم، شامل صنعتگران، برزگران و پیشه‌وران بوده است که در شهرسازی نیز به گونه‌ای مورد توجه قرار می‌گرفته است.



ما در استان فارس شهری به نام دارابگرد داشته‌ایم که شهری دایره‌ای شکل بوده است. در فیروز آباد فارس، شهر اردشیر خوره یا گور که نخستین پایتخت ساسانیان بوده نیز کاملاً به شکل دایره بوده است و به گفته باستان‌شناسان این شهر دارای قلعه‌های تودر تویی بوده که در هر یک از آنها یکی از طبقات اجتماعی ساکن بوده‌اند؛ به این شکل که شاه در هسته مرکزی و بزرگان و مغان و دبیران، کارگزاران و جنگاوران در قلعه‌های بعدی ساکن بوده‌اند و در حلقه آخر نیز توده‌های مردم یعنی صنعتگران و پیشه‌وران و برزگران زندگی می‌کردند. در این قلعه‌ها، دیوارها علاوه بر یک کاربرد نظامی، دارای مفهوم اجتماعی و فرهنگی نیز بوده‌اند. این مفهوم به شکل متأخر آن در تهران قدیم نیز وجود داشته و کاخ گلستان که محل حکومت و زندگی شاه بوده در هسته مرکزی تهران قدیم قرار داشته است. این نظام شهرسازی به تعبیر الوین تافلر تا پایان دوران کشاورزی وجود داشته است.



### نظام اجتماعی در شهرسازی صفویان

پس از دوران باستان، ساخت شهرهایی با مرکزیت حکومت، پس از ۱۰۰۰ سال در اصفهان اتفاق افتاد و بار دیگر شهری ساخته شد که بر یک مکتب فکری استوار بود و به نوعی بازتولید پایتخت‌های کلاسیک هخامنشی و ساسانی با رویکرد ویژه فرهنگی به شمار می‌رفت. در تحلیل این فرایند و فارغ از بحث‌های موافق و مخالفی که در مورد حکومت شیعی صفویان وجود دارد، به ریشه‌های بحث تمدن‌سازی صفویان به ویژه در حوزه معماری و شهرسازی می‌پردازیم.

پس از شکست سنگین شاه اسماعیل از عثمانیان در تبریز، شاه تهماسب به دلایل امنیتی پایتخت صفویان را از مرزهای عثمانی دور و به قزوین منتقل کرد، شاه عباس نیز پس از تثبیت و استقرار حکومت، پایتختش را از قزوین به اصفهان که تقریباً در مرکز ایران روزگار هخامنشی و ساسانی قرار دارد، منتقل کرد. شاه عباس که در چند

می‌گریختند، اما با پیشرفت تمدن، زمانه‌ای فرا رسید که انسان‌ها امنیت یکدیگر را تهدید می‌کردند و برای به دست آوردن چراگاه و زمین‌های حاصلخیز بر قلمرو یکدیگر می‌تاختند. اگر تا آن زمان، دیوار، فقط برای خانه‌ها موضوعیت داشت، دیری نپایید که دیوار کارکردی عمومی و اجتماعی پیدا کرد و قلعه‌ها پدید آمدند. همزمان با این تحولات، نظام مدیریتی جوامع از نظام عشیره‌ای و قبیله‌ای فراتر رفت و مفهوم حکمرانی به عنوان یک ضرورت مدیریتی و امنیتی به وجود آمد. در این دوران دیوار و خندق مهم‌ترین عناصر دفاعی در شهرسازی به شمار می‌آمدند. به بیان دیگر، شهرسازی در این دوران در درجه اول برخاسته از مقابله با توحش و توسعه‌طلبی اقوام و دولت‌های همجوار بود و شهر از سوی قدرت حاکم یک قوم و یا ملیت ساخته می‌شد و بقیه ساخت و سازهای شهری براساس نوع زندگی فردی و اجتماعی و فرهنگی و اقلیمی جوامع صورت می‌گرفت.





جنگ، امپراتوری عثمانی را که ابرقدرتی به شمار می رفت، شکست داده بود، آرمان‌های بلندی در سر داشت و باز تولید اقتدار گذشته ایرانیان را در ربع مسکون باستان، در ذهن می پروراند. شاه عباس برای این بلند پروازی نیازمند یک دستگاه فکری-فلسفی با هدف ایجاد تمدنی بود که هم بتواند به حکومت خود جهت دهد و با ایجاد اتحاد و همبستگی در میان اقوام و قبایل ایران اهداف خود را پیش ببرد و هم این که با خلق یک مانیفست دینی و آیینی شیعی، مردم را در جهت مشارکت در جنگ با عثمانیان سنی مذهب تهییج و در جهت گسترش قدرت خود از آنها بهره‌برداری کند. شاه عباس بدین منظور از هنر معماری و شهرسازی حداکثر استفاده را برد و طرح شهربزرگی را ریخت که بتواند نماد اقتدار نظام سیاسی او باشد.

شاه عباس از منظر امروزی، میدان نقش جهان را به سان یک استادیوم ساخته است. او شاید نخستین پادشاهی باشد که در تاریخ برای یک بازی ورزشی چنین استادیوم عظیمی بنا کرده و خود در "وی آی پی" آن می‌نشسته و زن و مرد در غرفه‌ها بازی را تماشا می‌کرده‌اند؛ و این به معنای رسمیت و گستردگی این بازی در اصفهان آن دوران بوده، به گونه‌ای که از منظر شهرسازی کاملاً دیده شده است. صفویان در اصفهان کلیسا هم ساخته‌اند اما نه در نقش جهان و چهارباغ، بلکه در محله قدیمی جلفا که مفهومی کاملاً برخاسته از نوعی سازمان‌دهی اجتماعی، فرهنگی و دینی در شهرسازی صفویان است. بناهای ساخته شده با این فلسفه و رویکرد شهرسازی، خود به تنهایی سخن می‌گویند و به جامعه آن روز خط می‌دهند.

### نگاه آمرانه به معماری و شهرسازی

شاه عباس با کمک اندیشمندان و معماران بزرگ آن دوران، مجموعه‌ای را ساخته که خود به تنهایی مانیفست و ویتترین حکومت اوست. میدانی بسیار بزرگ با بازاری که در جان میدان است و با عالی‌قاپو به عنوان ارگ شاهی، فاصله چندانی ندارد. ارگی که مسجد شاه در سمت راست او تکیه بر دین دارد و بازار به عنوان نهاد اقتصاد در سمت چپ آن قرار گرفته است. مسجدی بدون گلدسته و سرشار از هنر که ویژه بانوان دربار و بزرگان بوده نیز رو به روی آن است و بالاخره میدانی در میان که علاوه بر جایگاه رژه سپاهیان، محل بازی چوگان نیز بوده است. در زمان برگزاری رژه و چوگان، شاه‌عباس در شاه‌نشین عمارت عالی‌قاپو همه چیز را زیر نظر داشته و مردم شهر نیز در غرفه‌های دورتادور میدان، رژه و بازی چوگان را تماشا می‌کرده‌اند. همه این‌ها حاکی از یک سازمان‌دهی اجتماعی و فرهنگی است. شاه عباس اگر دین را در بال راست خود قرار داده، اقتصاد را بال دیگر حکومت خود می‌دانسته و این معنا، هم جایگاه هر یک از طبقات اجتماعی



نیمه ادامه یافته اما با ظهور معماری نوین اندک اندک به فراموشی سپرده شده است.

### ایران و معماری و شهرسازی مدرن

هر چند نخستین نحله‌های فکری و عملی معماری مدرن در ایران از دوران ناصرالدین شاه آغاز شده اما در شهرسازی هیچ بروزی نداشته و ساخت و گسترش پایتخت در این دوران برخاسته از همان الگوی مکتب اصفهان بوده که به گونه‌ای ناقص، تقلید و اجرا شده است.

وقتی کریم آقا بوذرجمهری، یار غار رضا شاه به عنوان یک نظامی تمام عیار، شهردار تهران شد و حصارها و دروازه‌های تهران را فرو ریخت و خندق‌ها را پر کرد، می‌خواست از تهران یک شهر مدرن بسازد. هر چند او برای رسیدن به این هدف تلاش زیادی کرد، اما تنها شناخت او درباره یک شهر مدرن در شکل ظاهری آن خلاصه می‌شد. بوذرجمهری و پیشینیان او در بلدیة تهران، دیوارهای‌های تهران ناصری را خراب کردند، چون باور داشتند که دیوارهای گلی و خندق‌ها دیگر نمی‌توانند در برابر سلاح‌های آتشین جدید، مانعی به شمار آیند. بوذرجمهری نظامی بود و این مطلب را خوب می‌فهمید، او با ذهن نظامی خود می‌خواست شهری مدرن بسازد اما شهر مدرن او برخاسته از همان اندیشه آمرانه سنتی پادشاهی و نظامی و با رویکردی تقلیدی از غرب بود. بوذرجمهری خیابان‌کشی‌های زیادی کرد، اما نخستین خیابان را در سال ۱۳۱۰ به خاطر ورود ملک فیصل پادشاه عربستان به تهران، آسفالت کرد تا چشمان او را به مدرنیسم رضاشاهی خیره کند. به بیان دیگر، شهرسازی بوذرجمهری بیشتر نمایشی بود تا متکی به فلسفه

شهرهای مدرن، فلسفه‌ای که مردم را به عنوان عنصر اصلی شهر در شهرسازی خود دیده باشد. هر چند این رویه استراتژی خود رضا شاه بود که البته نتیجه آن به تنهایی او در شهریور ۲۰ انجامید. به هر حال با همین رویه شهر تهران توانست از پوسته سنتی خود خارج شده و دست کم در مرکز شهر، شکل و شمایل یک شهر مدرن را به خود بگیرد.

شهرسازی در دوران پهلوی اول با تخریب دروازه‌های تهران و برخی ساختمان‌ها از جمله در کاخ گلستان آغاز شد و در دوران پهلوی دوم نیز با تخریب تکیه دولت که مفهومی از ضدیت با قاجارها و یک جریان فکری سنتی داشت، پیگیری شد. تکیه دولت بنایی بود که می‌توان آن را فاخرترین سازه شهری دوران قاجار نامید بنایی که در



دوگانه شاه و شیخ لطف‌الله در میدان نقش جهان به نوعی یک سازمان‌دهی نظام اجتماعی در بُعد فرهنگی به شمار می‌رود و در این جا حکومت به نوعی زن‌ها را دیده است بدون آن که حرفی بزند. آنها با کمک معماری از باور فاصله بین زن و مرد به عنوان یک رویکرد دینی و فرهنگی به سازمان‌دهی اجتماعی شهر پرداخته‌اند.

شاید یکی از تعاریف شهر این باشد که شهر جایگاهی برای بروز هنر و تمدن است و ما در این دوران فارغ از هنر معماری، شاهد هنرهایی هستیم که برخاسته از همان سازمان‌دهی نظام اجتماعی و فرهنگی همین دوران است که البته بسیاری از آنها تا روزگار ما امتداد یافته‌اند. به هر حال این جوهر مکتب معماری و شهرسازی اصفهان بوده است که در معماری و شهرسازی زندیه و قاجاریه به گونه‌ای نصفه



ساخت آن از سبک‌های معماری سنتی ایران و معماری مدرن اروپایی الهام گرفته شده بود. تخریب این بنا بی شک یکی از فجایع معماری ما به شمار می‌رود. در واقع کسانی که با کارکرد تکیه دولت مشکل داشتند ارزش‌های معماری و حتی تاریخی آن را نادیده گرفتند و فراموش کردند که همین تکیه دولت محلی بود که مجلس مؤسسان، احمد شاه را برکنار کرد و رضاخان را به عنوان رضاشاه به ریاست حکومت برگزید. این بنا که متأثر از تأثر رویال لندن و کولوستوم رم بود، کارکرد مدرن نیز داشت و می‌توانست به عنوان تأثیری

برای سازمان‌دهی نظام اجتماعی بر اساس همین مفاهیم مذهبی در برنامه قرار گرفت. البته این تسهیلات تنها شامل مراکز دینی شیعیان می‌شد و اهل سنت و دیگر اقلیت‌های مذهبی از ساختن مکان‌های آیینی خود به ویژه در پایتخت محروم بودند. در همین دوره است که دیوارها در سلف سرویس‌های دانشگاه‌ها و ادارات برپا شدند و استادیوم‌ها به ویژه در مورد فوتبال، بدون حضور زنان تعریف شدند و به طور کلی شهرسازی در این دوره بر اساس یک سازمان‌دهی نظام اجتماعی دینی صورت گرفت.

البته در ایران پس از انقلاب تنها یک بار دیوارها مورد بی‌مهری قرار گرفتند آن هم در زمان شهرداری غلامحسین کرباسچی بود که دیوار پارک‌ها را فرو ریختند. این اقدام که در قالب شعار "شهر ما، خانه ما" انجام شد، رویکردی مذهبی نداشت و رویکرد مدنی و مدرن به شمار می‌رفت که به نظر می‌رسید شهرداری تهران به رویکرد مدرن شهرسازی توجه نشان می‌دهد. البته در زمان شهرداران بعدی با اختصاص چند پارک به بانوان بر رویکرد شهرسازی برخاسته از یک نظام اجتماعی مذهبی تأکید شد.

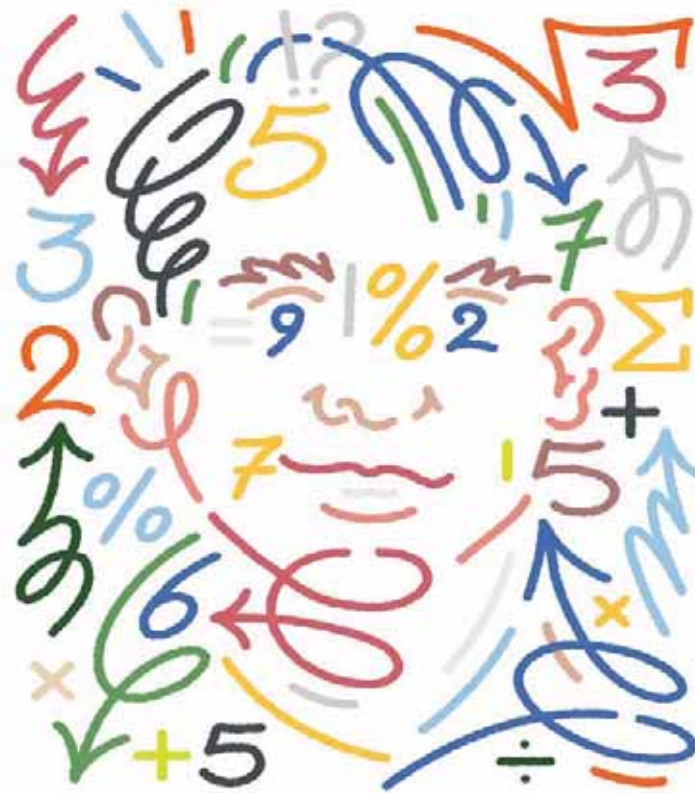
در پایان باید گفت اگر در دوران ماقبل مدرن، فرهنگ و مناسبات اجتماعی بر اساس فرمان شاهان بود، در روزگار مدرن برخاسته از رویکرد و نیاز جامعه است. در روزگار ماقبل مدرن، پادشاهان نظام اجتماعی مورد نظر خود را از طریق معماری و شهرسازی در جامعه تعریف می‌کردند اما امروز و در روزگار مدرن، نیاز و رفاه اجتماعی جامعه به اضافه خلاقیت‌های شهرسازان نواندیش، نقشه راه شهرسازی شهرهای مدرن را تعریف می‌کند. به بیان دیگر، به نظر می‌رسد روزگار نگاه آمرانه به معماری و شهرسازی سپری شده و طراحی‌های برخاسته از رویکرد آمرانه خارج از فلسفه معماری و شهرسازی مدرن به شمار می‌روند و طبعاً با گذشت زمان و از میان رفتن کامل کارکردهای آن، ماندگاری آنها بی‌موضوع خواهد شد. ♦

فاخر مورد بهره برداری قرار گیرد؛ اما معتبرترین معمار زمانه ما، یعنی مهندس فروغی آن را ویران کرد تا بانک ملی را جای آن بسازد و این لکه تاریخی بر عملکرد درخشان او در عرصه معماری مدرن معاصر ایران به شمار می‌رود. بی شک مهندس فروغی پس از تخریب تکیه دولت به فکر فرو رفته و از کرده خود پشیمان شده است که چرا بدون در نظر گرفتن ارزش‌های معمارانه و هنری تکیه دولت و این مفهوم که بناهای تاریخی از اجزای جدانشدنی شهرسازی مدرن به شمار می‌روند، دست به تخریب این بنا زده است. شاید توجه بیش از حد او به آثار تاریخی که خود موزه‌ای از آن را در اختیار داشت، برخاسته از حسرت او در تخریب تکیه دولت باشد.

### دیوار به عنوان یک اصل

در فلسفه معماری و شهرسازی ماقبل مدرن در ایران، اصالت بر دیوار بود، دیوارهایی که علاوه بر قلعه‌ها و خانه‌ها، فضای اجتماعی را نیز در بر می‌گرفتند و در سازه‌های شهری با رویکردی برخاسته از یک نظام اجتماعی-مذهبی، به عنوان عنصر فرهنگی در شهرسازی مورد توجه بودند؛ عنصری که در مکان‌های اجتماعی مانند مساجد، تکایا و حتی غرفه‌های تماشاگران میدان نقش جهان حضور داشت و تمامی این بناها با این نگاه ساخته شده بودند.

در دوران پهلوی اول که برای مدرن‌سازی، کشف حجاب به عنوان بسترسازی اجتماعی صورت گرفته بود، در معماری هم خودش را نشان می‌داد و سعی می‌شد که تفکیک جنسیتی در معماری و شهرسازی نادیده گرفته شود. از این رو معماری دانشگاه‌ها، ورزشگاه‌ها و بسیاری از اماکن عمومی، با رویکردی مدرن و بدون در نظر داشتن تفکیک جنسیتی ساخته شدند اما مساجد و اماکن مذهبی با همان رویکرد سنتی ساخته می‌شدند تا این که انقلاب شد و بار دیگر دیوار با یک مفهوم فرهنگی و اجتماعی و رویکردی مذهبی موضوعیت پیدا کرد و تسهیلات



## روش تریز برای حل خلاقانه مسأله



مهندس بهرام امینی\*

مهندسان مشاور خدمات مهندسی مکانیک خاک

### پیشگفتار

پاداش حل مسأله، شادی وصف ناپذیری است که باعث می شود دنیا را به گونه ای دیگر ببینیم. بزرگانی مانند گالیله، نیوتون، اینشتین و بسیاری دیگر، مسأله هایی را حل کردند و این شادی را نصیب ما نمودند که دنیا را متفاوت تر، زیباتر، هماهنگ تر و بهتر از هر کسی پیش از آنها ببینیم: زندگی سراسر حل مسأله است.

در شماره های پیشین فصلنامه، چند روش حل مسأله ارائه شد؛ در این شماره، روش تریز برای حل خلاقانه مسأله به اجمال مورد بررسی قرار می گیرد.

### روش تریز

تریز<sup>(۱)</sup> (TRIZ) واژه ای است که از کنار هم قرار دادن حروف اول عبارت روسی Teorija Rezhnija Izobretatelskih Zadach ساخته شده است؛ که گرچه برگردان این عبارت به زبان انگلیسی

\* فوق لیسانس مهندسی راه و ساختمان، کارشناس ارشد مدیریت اجرایی و DBA در مدیریت کسب و کار

1- TRIZ (/ˈtriːz/; Russian: теория решения изобретательских задач



۲- الگوهای تکاملی را می‌توان کشف کرد و راه‌حل‌های بهتری برای امروز پیدا کرد.

این نکته دوم است که کاربرد تریز را برای نظریه تکاملی ایده‌های خوب توجیه می‌کند. یک ایده خوب نخست تضادها (تعارض‌ها) را حل می‌کند، دوم ایده‌آل بودن سیستم را افزایش می‌دهد و سوم منابع بلااستفاده و در دسترس آسان را به کار می‌گیرد.

به عبارت دیگر، مسأله مطرح و مورد تعارض قرار می‌گیرد، به منابع مراجعه می‌شود و راه‌حل به دست می‌آید.<sup>(۴)</sup>

### تعارض

یک سیستم دارای دو سازا<sup>(۵)</sup> (مؤلفه) است: یکی ابزار<sup>(۶)</sup> (T) و دیگری هدف یا موضوع<sup>(۷)</sup> (O). در یک تبر، هرچه تیغه تبر سنگین‌تر باشد، ضربه مؤثرتری وارد می‌کند، اما از سوی دیگر کار کردن با آن دشوارتر می‌شود. با تعارض‌ها همه‌جا رو به رو هستیم: آموزش (T) باعث سرویس دهی (O) بهتر از سوی کارکنان می‌شود، اما این ارائه سرویس بهتر، به مفهوم صرف زمان بیشتر است. مثال دیگر، الاکلنگ است، در الاکلنگ یک طرف که بالا برود، طرف دیگر پایین می‌آید و هیچ‌گاه هر دو طرف را نمی‌توان بالا نگاه داشت. این البته یک مسأله نیست بلکه ویژگی الاکلنگ است.

۳ مفهوم اشاره شده را در شکل شماره (۱) می‌توان خلاصه کرد. علامت جرعه به مفهوم تعارض است. با رسم این شکل برای حل مسأله، می‌توان بررسی کرد که آیا می‌توان به راه‌حل مبتکرانه‌ای با استفاده از تریز رسید یا نه.



شکل شماره ۱: تعارض بین ابزار و هدف (موضوع) نیروی محرکه تکامل است

باید تعارض را شفاف‌سازی کرد. تعارض به ۲ شکل خود را نشان می‌دهد:

۲- یکی از ویژگی‌های زبان فارسی این است که هرگاه دو حرف ساکن (صامت) پشت سر هم قرار گیرند، در یکی از روش‌ها حرف اول مکسور می‌شود، مانند class (انگلیسی) یا classe (فرانسوی) که به فارسی کلاس (kelas) تلفظ می‌شود (نقل به معنی از فرهنگ معین). این است که منطقی است اگر تریز را در فارسی teriz تلفظ کنیم.

3- Genrich Altshuller

۴- مشابه نظریه فلسفی واژنش‌پذیری (ابطال‌پذیری) که از سوی کارل پوپر مطرح شده است.

5- component

6- tool

7- object

theory of inventive problem solving (TIPS) است و به فارسی می‌شود «نظریه حل ابتکاری مسأله»، اما در همه جای دنیا برای بیان آن از کوتاه‌نوشت TRIZ استفاده می‌شود<sup>(۲)</sup>.

ابداع‌کننده این روش، شخصی به نام گنریخ آلتشولر<sup>(۳)</sup> است که از ۱۹۲۶ تا ۱۹۹۸ در روسیه شوروی سابق می‌زیست و بیشتر عمرش را بجز سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۵۴ - که در زندان استالین و اواخر عمر که در شمال روسیه بود- در باکو گذراند. او دریافت که بسیاری از فناوری‌ها و سامانه‌های مهندسی، الگوهای مشترکی دارند و این الگوهای تکاملی آموختنی هستند. برای بیش از ۴۰ سال بیرون از شوروی کسی چیزی راجع به این روش نمی‌دانست. در دهه ۱۹۹۰ رفته‌رفته، کارشناسان روس موفق به سفر به خارج و برخی نیز اقامت در کشورهای غربی شدند و به این طریق، تریز هم مطرح و شناخته شد.

### چرا در جوامع انسانی، ایده‌های خوب پذیرفته نمی‌شوند یا دیر پذیرفته می‌شوند؟

پذیرفتن یا پذیرفتن دیر هنگام ایده‌های ناب و مفید از سوی جوامع انسانی، پدیده رایجی است که همواره افراد نخبه و صاحب‌تفکر از آن در رنج بوده‌اند. در این زمینه می‌توان شواهد تاریخی بسیاری را برشمرد، برای نمونه:

■ الکساندر فلمینگ در سال ۱۹۲۸ مشاهده کرد که کشت یک کپک چیزی را به وجود می‌آورد که برای بسیاری از باکتری‌ها کشنده و برای انسان غیرسمی است. او این ماده را پنی‌سیلین نامید و نتایج مطالعاتش را در یک ژورنال حرفه‌ای در سال ۱۹۲۹ منتشر کرد. اما ده سال بعد در سال ۱۹۳۹ بود که به آن توجه شد، شاید به خاطر فشار ناشی از جنگ جهانی دوم.

■ در سال ۱۹۴۸ نخستین رستوران غذای آماده که در آن مشتریان نقش پیش‌خدمت‌های خودشان را ایفا می‌کردند، افتتاح شد؛ اما پس از سپری شدن ۶ سال، در سال ۱۹۵۴، همه به کارایی این روش پی بردند و متوجه شدند که با استفاده از آن، چه تعداد قابل‌توجهی از مشتریان و با چه سرعتی غذایشان سرو می‌شود.

مثال‌های متعددی در این باره وجود دارد. پرسش این است که چرا این همه راه‌حل‌های خوب سال‌ها و یا شاید دهه‌ها طول کشیده که به کار گرفته شوند؟ هرچند به‌کارگیری آنها ضرورت داشته و فناوری لازم نیز در دسترس بوده است؟ همه پاسخ‌های احتمالی منجر به این می‌شوند که: "مردم راه‌حل‌های خوب را از راه‌حل‌های بد تمیز نمی‌دهند، چون تفاوت بین آنها را نمی‌دانند."

با نگاه به فرصت‌های ازدست‌رفته و زیان‌های ناشی از آن در عرصه کسب‌وکار و جامعه، ۲ نکته زیر قابل‌تعمق‌اند:

۱- وقتی ایده‌ای برای نخستین بار ارائه می‌شود، نمی‌دانیم خوب است یا بد.



- بده - بستان؛ چیز خوبی را بهتر می‌کنید و چیز بدی، بدتر می‌شود. برای مثال، قهوه داغ برای نوشیدن لذت بخش است (خوب) اما می‌تواند دهان را بسوزاند (بد)
- تعارض ذاتی؛ قهوه باید داغ باشد که لذت بخش باشد و باید سرد باشد که دهان را نسوزاند (این تعارض ذاتی همیشه در پشت بده - بستان حضور دارد، گاهی آشکار و گاهی پنهان.)

### منابع

منابع شامل چیزها، اطلاعات، انرژی و یا دیگر موارد و مصالح می‌شود (شکل شماره ۲) که در مسأله یا در نزدیکی فضای مسأله وجود دارند.

در مثال تبر و کنده چوب، منابع عبارتند از تیغه، لبه تیغه، شکل تیغه، جنس و سایر ویژگی‌ها، دسته و ویژگی‌هایش، کنده چوب و ویژگی‌هایش، هوای اطراف و از این قبیل. با توجه به اینکه سیستم را چگونه طرح می‌کنیم، می‌توانیم شخص مصرف کننده را هم در نظر بگیریم که بازویش انرژی لازم را تأمین می‌کند و دست‌هایش انتقال انرژی را انجام می‌دهند.

در مثال آموزش، مفاد درسی، ساختار و ویژگی‌های آن، مهارت مدرس، کتاب‌های درسی، انگیزش، دانش و مهارت شاگردان و همچنین فرهنگ سازمانی و فضای فیزیکی آموزشی، ... منابع به شمار می‌آیند. در نظر بگیرید که هر شخص با هوش معمولی، قادر خواهد بود یک زبان خارجی را بیاموزد (اما نه ۲۰ زبان). مهارتی که این شخص در حال حاضر ندارد اما در نزدیکی و در دسترس وی قرار دارد، «منطقه توسعه دم دست»<sup>(۸)</sup> نامیده می‌شود. در فناوری هم همین منطقه وجود دارد، یعنی پیدا کردن راه‌حل‌هایی که الان وجود ندارند، اما می‌توانند پیدا شوند.

### نتیجه نهایی ایده‌آل

با استفاده از منابع می‌توان به نتیجه نهایی ایده‌آل رسید (شکل شماره ۲). در مثال الاکلنگ با داشتن منابعی چون طناب، یک درخت و یک پدر و یا مادر قوی، یک تاب خواهیم داشت که هر دو طرف تخته باهم بالا بروند.

در مورد تبر، چیزی می‌خواهیم که هم سنگین باشد و هم سبک که ضربه محکم‌تر باشد بدون آنکه آسانی استفاده از آن زیر سؤال برود. راه حل پیشنهادی فیسکرز<sup>(۹)</sup>، استفاده از دسته توخالی است. هوا به‌عنوان یکی از منابع موجود مسأله را حل می‌کند. با این کار گرانیگاه تبر به سمت تیغه می‌رود و ضربه قوی‌تر است، هرچند ابزار سبک‌تر است.

در مورد آموزش، نتیجه را می‌توان بهتر کرد بدون آن که زمان افزایش یابد و راه‌حل این است که قسمتی از آموزش حین کار صورت گیرد.

- به طور خلاصه ایده‌آل بودن این است که نسبت مجموع همه مزایا تقسیم بر مجموع همه هزینه‌ها و ضررها، تا جایی که بشود، بیشتر باشد. ضوابط ۷ گانه برای ایده‌آل بودن به شرح زیر تعریف می‌شود:
- ۱- تمام ویژگی‌های زیان‌بار حذف شوند.
  - ۲- تمام ویژگی‌های خوب حفظ شوند و منافع جدید آشکار گردند.
  - ۳- ویژگی‌های بد جدید آشکار نشوند.
  - ۴- سیستم پیچیده‌تر نشود.
  - ۵- بده-بستان‌ها و تعارض‌های اولیه برطرف شوند.
  - ۶- منابع بیکار، دم دست اما دیده نشده قبلی به کار گرفته شوند.
  - ۷- سایر نیازمندی‌های مرتبط برای ایجاد سیستم برآورده شوند.

### الگوهای تکاملی

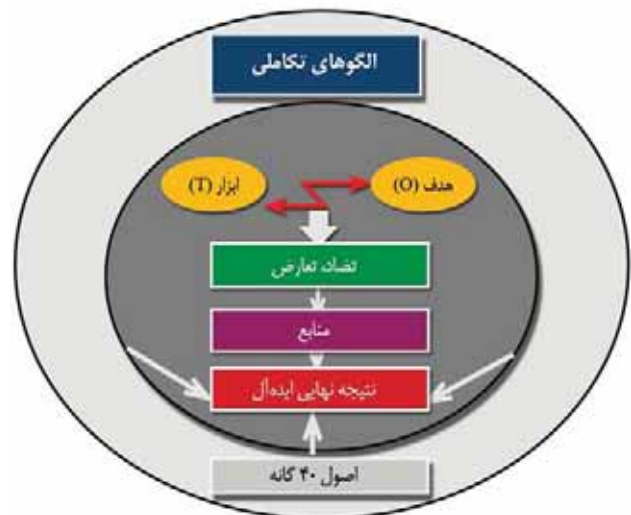
گاهی با مشخص کردن تعارض و تعیین منابع، نتیجه نهایی ایده‌آل به دست می‌آید، هرچند اغلب چیز بیشتری مورد نیاز است که بتوان نتیجه نهایی ایده‌آل را به حل فنی مسأله رساند. استفاده از الگوهای تکاملی یکی از این روش‌هاست. به این خاطر است که مشخصات (اندازه، وزن، سرعت، نرمی، رنگ و...)، الگوهای تکاملی (نظم موجود در توسعه و بسط مثل حرکت از سطح ماکرو (کلان) به سطح میکرو (خرد) و یا شکستن سیستم به بخش‌های کوچک‌تر) و قوانین (همان الگوهای تکاملی اما خشک‌تر) مهم‌اند.

### 8- the zone of proximal development

۹- Fiskars Group: یکی از قدیمی‌ترین کمپانی‌های اروپاست که در ۳۷۴ سال پیش (سال ۱۶۴۹) در نزدیکی هلسینکی، پایتخت فنلاند بنیان‌گذاری شده است. ابزارهای ساخت این شرکت از محبوب‌ترین و پرفروش‌ترین محصولات اروپایی است.

نمونه‌های زیر، مثال‌هایی درباره عبور از سطح کلان به خرد هستند: در کامپیوتر و چاپگر، الکترون‌ها و قطعات میکروسکوپی جایگزین ماشین تحریر و ماشین حساب شده‌اند. اجاق ماکروویو با استفاده از لرزش الکترومغناطیسی ملکول‌های آب داخل غذا آن را گرم می‌کند و نه شعله یا حرارت یک صفحه داغ. مثال‌های متعدد دیگری هستند که نشان می‌دهند هر چیزی به بخش‌های کوچک‌تری می‌تواند تقسیم شود. در مثال تبر، اگر آن را مرتباً تقسیم کنیم، به ذرات و مولکول‌ها می‌رسیم. تبری از مولکول‌ها، تبری از گاز (دسته توخالی)، ... نهایتاً اگر جریانی از ذرات را در نظر بگیریم می‌توانیم به سند بلاست برسیم که در آن هر ذره‌ای خودش یک «تبر» است.

در شکل شماره ۲ موقعیت الگوهای تکاملی به صورت دایره‌ای فراگیر حول آنچه قبلاً گفته شده بود نشان داده شده است. پیکان‌ها ارتباط بین الگوهای تکاملی و نتیجه نهایی ایده‌آل را نشان می‌دهند.



شکل شماره ۲: موقعیت الگوهای تکاملی

### اصول نوآوری در صنعت

پس از شناسایی تعارض، منابع، نتیجه نهایی ایده‌آل و الگوهای تکاملی، هنوز ممکن است الگوهای تکاملی کم‌وبیش مبهم بمانند. این است که ابزار دیگری تحت عنوان ۴۰ اصل نوآوری مورد نیاز است. برای مثال، اصل ۲۹ می‌گوید: "پنوماتیک و هیدرولیک، از گاز و مایعات برای قسمت‌هایی از سازه‌های (مؤلفه‌های) هدف (O) استفاده کنید." که همان‌طور که گفته شد، برای تبر می‌تواند مناسب باشد. این ۴۰ اصل و مثال‌هایی مرتبط با آنها عبارتند از:

#### اصل ۱: تقسیم کردن یا تکه کردن

شرکت‌های بزرگ خودشان را به واحدهای کسب و کار کوچک تقسیم می‌کنند. در این صورت هم کوچکند که انعطاف‌پذیر باشند و هم بزرگند که منابع لازم را برای بازاریابی و تولید داشته باشند.

#### اصل ۲: جداسازی

نیازی به جاروی برقی به شکل کنونی نیست. چیزی که نیاز است پاکیزه کردن است. پس اگر یک سیستم مرکزی ایجاد شود و خلأ وجود داشته باشد، در آپارتمان‌ها فقط لوله و نازل جارو لازم است. پس قسمت‌های سروصدا دار و آلوده درجایی قرار می‌گیرند که ساکنان را آزار ندهند.

#### اصل ۳: کیفیت محیطی

یک شرکت را در نظر بگیرید که با جداسازی، بازار خودش را به بازارهای کوچک تبدیل کرده، حالا برای هر بازار کوچک باید کیفیت محیطی آن بازار را تعریف کرد. کمپانی ویرپول برای ماشین‌های لباسشویی خودش و رعایت ارجحیت‌های فرهنگی، در هندوستان کارکنان بازاریابی را که به زبان‌های مختلفی در هر منطقه صحبت می‌کنند استخدام کرده است.

#### اصل ۴: دگرگون کردن قرینه

تقسیم کردن بودجه به طور نابرابر بین دپارتمان‌های مختلف یک شرکت بر اساس عملکرد هر دپارتمان، یک اصل منطقی است.

#### اصل ۵: ادغام

برگ‌های کاغذ با هم یک کتاب می‌شوند و کتاب‌ها با هم یک کتابخانه.

#### اصل ۶: چندکاره شدن

یک آچار قابل تنظیم می‌تواند همه مهره‌ها را باز و بسته کند.

#### اصل ۷: توی هم بودن یا عروسک‌های ماتروشکا<sup>(۱۰)</sup>

پوسته دوبر در تانکرهای نفت یا آنتن‌های جمع‌شونده در رادیوها.

#### اصل ۸: جبران وزن

بادکنک‌های هلیومی که شعارهای تبلیغاتی را در هوا نشان می‌دهند.

#### اصل ۹: عمل متقابل اولیه

تحت کشش قرار دادن میلگرد پیش از بتن‌ریزی برای بتن پیش‌تنیده.

#### اصل ۱۰: عمل اولیه

دندان‌دار کردن تمبرها در ورق تمبرها برای جداسازی آسان در زمان فروش و مصرف.

#### اصل ۱۱: جبران پیشدستانه

تعبیه کیسه‌های هوا در اتومبیل‌ها برای ایجاد ایمنی سرنشینان هنگام بروز سوانح رانندگی.

۱۰- matrushka dolls: ماتروشکا، عروسک‌های سنتی روسی هستند که هر کدام از داخل دیگری بیرون می‌آیند.



اصل ۱۲: هم پتانسیل کردن ( به سطح هم رساندن هدف ها)

در شکل گیری تیم ها در سازمان، می توان تمام اعضای تیم را در یک سطح قرار داد و سلسله مراتب را حذف کرد.

اصل ۱۳: درست برعکس

کار کردن از خانه و حذف زمان رفت و آمد.

اصل ۱۴: افزایش خمیدگی

استفاده از چرخ های کروی به جای استوانه ای در زیر اثاثیه برای جابجایی و یا استفاده از سقف های کروی سبک به جای تیرهای سنگین.

اصل ۱۵: قطعات دینامیکی

در هواپیماهای جنگنده بال های متحرک تعبیه می شوند. در کسب و کار، انعطاف پذیری در مقابله با تغییر شرایط محیطی، ایجاد موفقیت می کند.

اصل ۱۶: کنش زیادی یا بیش از حد

تبلیغ رسانه ای می تواند مخاطبان زیادی را هدف قرار دهد، در حالی که همه آن مخاطبان لزوماً خریداران بالفعل نیستند.

اصل ۱۷: تغییر بُعد یا دیمانسیون

ساختمان یک طبقه ای که سطح زیادی را اشغال می کند و همان ساختمان اگر به طور عمودی ساخته شود.

اصل ۱۸: لرزش مکانیکی

لرزش گوشی موبایل به جای صدای گوشی می تواند هشدار لازم را بدهد.

اصل ۱۹: عمل گاهگاهی

پژوهش گران می گویند یک چرت روزانه، بازده کارهای فکری را افزایش می دهد.

اصل ۲۰: تداوم عمل مفید

مطالعه در زمان مسافرت.

اصل ۲۱: شتاب دادن

برای پاستوریزه کردن شیر، حرارت را به مدت ۱۵ ثانیه در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد نگه می دارند. در روش UHT<sup>(۱۱)</sup>، شیر را در حرارت ۱۳۸ درجه سانتی گراد فقط به مدت ۲ ثانیه نگه می دارند و سپس می شود شیر را به مدت طولانی تری نگاهداری کرد.

اصل ۲۲: تبدیل ضرر به منفعت

حمله ویروس ها به بدن، پادتن لازم را برای عفونت بعدی ایجاد

می کند.

اصل ۲۳: باز خورد

از یک باز خورد می توان برای اصلاح فرایند کمک گرفت، مانند ابزار پایش ضربان قلب هنگام ورزش که هرگاه ضربان نامناسب باشد، فرمان لازم را می دهد.

اصل ۲۴: واسطه

می توان از یک نفر سوم در مذاکرات سخت، کمک گرفت.

اصل ۲۵: سلف سرویس یا خدمت رسانی به خود

ماده ای در تایر افشانه شود که هرگاه پنچر شد، آن ماده بتواند پنچری را بگیرد، یا آزمایش هایی که توسط بیمار روی خودش انجام می شود ( مانند اندازه گیری فشارخون، قند، بارداری و...) که قبلاً همه آنها در کلینیک ها و توسط کادر درمان انجام می شد.

اصل ۲۶: کپی کردن

برای مثال استفاده از یک مترسک به جای یک شخص.

اصل ۲۷: دور انداختن های ارزان

به جای استفاده از یک وسیله گران قیمت (مانند ابزار پزشکی)، از انواع ارزان و دور انداختنی آنها استفاده کرد.

اصل ۲۸: جایگزینی عملکرد مکانیکی

افزودن مواد با بوی مخصوص به گاز بی بو تا در صورت نشستی گاز، هشدار لازم به مصرف کننده داده شود.

اصل ۲۹: پنوماتیک و هیدرولیک

استفاده از تبر با دسته توخالی (هوا) که به نوعی استفاده از گاز است.

اصل ۳۰: پوسته های نرم و غشای نازک

بطری های سنگین نوشابه که کنار گذاشته شده اند و قوطی های آلومینیومی سبک جایشان را گرفته، فشار مایع داخل قوطی آن را محکم نگه می دارد، وزن کاهش پیدا می کند بدون آنکه استحکام از بین برود.

اصل ۳۱: مواد دارای خلل و فرج

الیاف میکرو<sup>(۱۲)</sup> دارای منافذ بسیار ریز هستند که اجازه ورود آب را نمی دهند اما رطوبت می تواند از آن خارج شود. چرم های گورتکس<sup>(۱۳)</sup> برای کفش، نمونه ای از این ایده هستند.

اصل ۳۲: تغییرات ویژگی های چشمی - تغییر رنگ - شفافیت

نمونه ای از این اصل، سیستم دیواره آتش (فایروال)<sup>(۱۴)</sup> در رایانه هاست که برای مصرف کننده مجاز شفاف است و هم زمان برای کسانی که می خواهند دزدی اطلاعات انجام دهند، غیر قابل ورود است.

اصل ۳۳: هموزن بودن

پانسمان زخم های جدید که مانند پوست عمل می کنند، یعنی زخم را مرطوب نگه می دارند و باعث می شوند زخم ها بهتر و زودتر التیام یابند.

اصل ۳۴: کنار گذاشتن و بازپس گیری

آب های آلوده ناشی از برخی فراگردها<sup>(۱۵)</sup> تصفیه و سپس دوباره به فراگرد داده می شود. برای انجام پروژه ای در یک سازمان، تیم تشکیل می شود و با پایان پروژه، از مهارت اعضای تیم در پروژه های جدید دوباره استفاده می شود.

اصل ۳۵: تغییر در فراسنج ها - پارامترها

استفاده از پودر رنگ به جای رنگ مایع که جا به جایی آن آسان است و در زمان مصرف فقط آب به آن اضافه می شود.

اصل ۳۶: عبور از فازها

عبور از فاز جامد به مایع، مایع به گاز و گاز به پلاسما؛ یا فازهای مختلف یک پروژه؛ و یا در کسب و کارها، ادغام شدن، تملک یا تغییرات درون سازمانی و پدیده های همراه آنها مشابه حرارت یا دما در فازهای تغییر هستند.

اصل ۳۷: انبساط دمایی

گاهی باز کردن در فلزی ظروف شیشه ای کار راحتی نیست، برای

این کار باید ظرف را زیر آب گرم جاری نگه داشت تا با انبساط بیشتر در نسبت به ظرف شیشه ای، در ظرف به راحتی باز شود.

اصل ۳۸: اکسیدکننده های قوی - شتاب دادن به اکسایش

استفاده از اکسیژن با فشار بیشتر در درمان زخم ها به منظور کشتن باکتری های غیر هوازی.

اصل ۳۹: ایجاد فضای بی طرف (خنثی)

استفاده از گازهای خنثی مانند دی اکسید کربن یا آرگون هنگام جوشکاری به منظور جلوگیری از اکسایش مصالح.

اصل ۴۰: مواد ترکیبی

بتن مسلح شده با فولاد.

## هفت اصل کلیدی

برخی پیشنهاد می کنند که برای داشتن یک نگرش کوتاه و سریع، می توان مهم ترین عوامل را با به خاطر سپردن عبارت SCAMPER<sup>(۱۶)</sup> در نظر داشت:

S: برای Substitute (جایگزین کردن)

C: برای Combine (ترکیب کردن)

A: برای Adapt (تطابق دادن)

M: برای Modify (اصلاح کردن)

P: برای Put to another use (برای مورد دیگری به کار بردن)

E: برای Eliminate (حذف کردن)

R: برای Reverse (برعکس کردن)

همه موارد بالا در اصول نوآوری مستتر هستند و این کوتاه نوشت کمک می کند که پرکاربردترین اصول را بتوان به سرعت در نظر گرفت.

## جدول کمکی برای روش تریز

آلتشولر و همکارانش ماتریسی تهیه کرده اند که در یک ستون «ویژگی های بهتر شده» و در یک ردیف «ویژگی های بدتر شده» را نشان می دهد و در خانه های محل تقاطع این دو، شماره اصل یا اصول ۴۰ گانه مرتبط با آن گذاشته شده است.

## بررسی یک مثال

یک ماشین چمن زنی موتوردار را در نظر بگیرید. اگر آزردهندگی صدای ماشین را مد نظر قرار دهیم، موضوع در سه سطح قابل بررسی است:

■ سطح پایین: چگونه برای آن صداخفه کن بسازیم؟

■ سطح میانه: چگونه ماشین چمن زنی را تغییر دهیم؟

■ سطح بالا: چگونه چمن یا باغ را تغییر دهیم؟

12- microfibers

13- Gortex

14- Firewall

15- process

۱۶- این واژه در زبان انگلیسی کم و بیش به معنای ورجه و ورجه کردن است.



ویژگی‌های صداخفه‌کن از این قرار است:

- ابعاد
- سهولت ساخت و تولید
- ظرفیت جذب صدا
- وزن
- شکل و نمای ظاهری

در این زمینه بده - بستان در هر سطحی قابل تصور است. برای مثال در قطعه صداخفه‌کن هر چقدر صدا کمتر باشد، لایه دارای خلل و فرج ضخیم‌تر خواهد بود. شاید یک راه این باشد که اصولاً صدا را منتفی کنید، به این صورت که صدایی تولید شود که پیک آن طبق دره‌های صدای ناخواسته باشد و برعکس. این سامانه در برخی اتومبیل‌ها به کار گرفته شده است.

در سطح ماشین چمن‌زنی، سامانه شامل بدنه، موتور، لوله آگزوز، صداخفه‌کن و قسمت‌های دیگری است. اگر با تعبیه صداخفه‌کن صدا کاهش یابد، ماشین چمن‌زنی مفصل‌تر می‌شود. در این حالت یک مسأله خود را به وضوح نشان می‌دهد: "چگونه بدنه (پوشش روی موتور) را تغییر دهیم که کار صداخفه‌کن را بکند؟"

در سطح بالاتر چمن یا باغ، سامانه مورد نظر شامل چمن و ماشین چمن‌زنی است. یک مخترع فنلاندی برای خفه کردن صدا از خود چمن استفاده کرده است. او لوله آگزوز را به سمت پایین و به طرف چمن برگرداند و چمن به عنوان عامل کاهش‌دهنده صدا عمل کرد. هوای داغی هم که از لوله آگزوز خارج می‌شود، چمن زده شده را خشک می‌کند و باعث می‌شود که دیگر به بدنه ماشین چمن‌زنی نچسبد.

ایده دیگر این است که اصلاً لازم نباشد چمن را کوتاه کنیم. بنابراین به گونه‌ای از چمن نیاز داریم که تا حد معینی رشد کند و بعد رشدش متوقف شود. ژاپنی‌ها تجربه چندصد ساله‌ای در استفاده از نوعی خزه دارند که برخلاف چمن نیازی به کوتاه کردن ندارد. روش دیگر این است که در پارک‌ها از رنگ سبز برای رنگ‌آمیزی سنگ‌ها استفاده شود. استفاده از چمن مصنوعی هم ایده دیگری است که می‌تواند به کار گرفته شود.

بنابراین برای فرموله کردن می‌توان در سطح‌های مختلف موضوع را بررسی کرد: در سطح ایجاد تغییر در خود صداخفه‌کن، در سطح ماشین چمن‌زنی و در سطح باغ (چمن).

یکی از ایده‌هایی که به کار گرفته می‌شود، ایده "خانه" (۱۷) است. بر اساس شکل شماره ۳، این ایده به روشن‌تر شدن مسأله کمک می‌کند و گاهی اوقات راه‌حل‌های مستقیمی را ارائه می‌دهد، به طوری که نه تنها مسأله در ۳ سطح دسته‌بندی می‌شود، بلکه گذشته، حال و آینده آن نیز مورد تعمق قرار می‌گیرد.

برای تشخیص درست مسأله، به عنوان مثال باید پرسید: آیا می‌توان پوشش گیاهی را از نوع دیگری در نظر گرفت؟ اگر این پوشش از گونه‌ای باشد که نیاز به کوتاه کردن نداشته باشد، راه حل صحیح این

آینده	حال	گذشته	
	ماشین چمن‌زنی		سطح کلان
	صداخفه‌کن		سامانه
	ماده دارای خلل و فرج		سطح خرد

شکل شماره ۳: ایده ۹ خانه

است که ماشین چمن‌زنی از این سامانه حذف شود.

در ساخت مدل بده - بستان برای این مثال، به شرح زیر عمل می‌شود:

۱- تعارض ابزار و هدف را تشریح کنید (شکل شماره ۱)

(الف) صداخفه‌کن و صدا (یا هوایی که به لرزش در می‌آید)

(ب) صدا و شخص (که از صدا آزار می‌بیند)

(پ) موتور و گاز خروجی (موتور گاز بیرون می‌دهد)

۲- یک جفت از تعارض‌ها را انتخاب کنید. در اینجا صداخفه‌کن و صدا را انتخاب می‌کنیم. قصد ما این است که ویژگی‌های مضر را با ایجاد حداقل تغییر در سامانه حذف کنیم.

۳- ویژگی‌های سامانه ابزار و هدف انتخابی و تضادها را شرح دهید. ■ ویژگی‌ها شامل ابعاد، وزن، ظرفیت جذب، سهولت ساخت، شکل، ...

■ تضادها شامل:

(الف) وقتی جذب صدا درست شود (+)، ابعاد صداخفه‌کن بزرگ می‌شود (-)

(ب) وقتی صدا خفه می‌شود (+)، تعداد قطعات زیاد می‌شود (-)

۴- یکی از تضادها را انتخاب کنید. در اینجا (ب) را انتخاب می‌کنیم. دلیل این انتخاب این است که مسأله محدودی است، تغییرات بسیار بزرگ ضروری نیست و به طور هم‌زمان هدف ما چیزی بیش از بهینه کردن اندازه است.

۵- بده - بستان را با گراف یا نوشتن تشریح کنید: وقتی جذب صدا بهتر می‌شود، ابعاد صداخفه‌کن و تعداد قطعات (چون صداخفه‌کن


پس از رسیدن به راه‌حل، باید باز هم جلوتر رفت. برای مثال، رفتن به سوی تولید ماشین چمن‌زنی کاملاً بی‌صدا، بعد تولید ماشین بدون گازهای سمی و نهایتاً عدم نیاز به ماشین، یعنی باغی که ارتفاع چمن آن همیشه ثابت باشد.

از اصول ۴۰ گانه پیش‌گفته، چند اصل مانند اصل ۱ (تقسیم کردن یا تکه کردن)، اصل ۲ (جداسازی)، اصل ۲۶ (کپی کردن) و اصل ۲۸ (جایگزینی عملکرد مکانیکی) را در اینجا و برای این مثال بررسی می‌کنیم:

بر اساس اصل ۱، می‌توان از جمله به تعداد زیادی ماشین چمن‌زنی کوچک (مینی) و اتوماتیک فکر کرد. ماشین‌های چمن‌زنی که با نور خورشید کار می‌کنند و مانند یک گوسفند در تمام زمین حرکت می‌کنند. روبات‌های کوچک هم ایده مناسبی است (این ایده برای بررسی و تمیز کردن لوله‌ها به کار گرفته شده). شاید روزی ایده تلفیق چمن‌زنی اتوماتیک و ربات‌های کوچک عملی شود. در حالی که به دنبال چمن‌زن بی‌صدا هستیم، تقسیم کردن یا تکه کردن صداخفه‌کن را می‌توان به این صورت بررسی کرد که چمن خودش به عنوان صداخفه‌کن عمل می‌کند. البته این تنها راه تقسیم کردن یا تکه کردن نیست. می‌توان به جای یک لوله آگزوز، خروجی‌های متعدد داشت و یک صداخفه‌کن را با تعداد زیادی جایگزین کرد. فناوری‌های تازه، مانند پلاستیک‌های قالب‌گیری شده، سهولت کار را افزایش می‌دهند. همین‌طور می‌توان به تقسیم کردن و جداسازی چمن هم فکر کرد. یک ماشین چمن‌زنی که به دفعات چمن را ببرد و خرد کند، عملاً کود مورد نیاز چمن را هم تأمین می‌کند. این چمن‌های خرد شده و ریز می‌پوسند و کود مورد نیاز چمن را به خاک می‌دهند. جمع‌آوری چمن بریده شده هم دیگر مطرح نخواهد بود.

بر اساس اصل ۲، به جداسازی هم می‌شود اندیشید. اگر زمین چمن خیلی بزرگ نباشد، یک ماشین چمن‌زنی برقی می‌تواند برق خود را از جایی بیرون از زمین تأمین کند و بدون ایجاد صدا چمن را کوتاه کند.

بر اساس اصل ۲۶ (کپی کردن) استفاده از چمن مصنوعی مطرح می‌شود و اصل ۲۸ (جایگزینی عملکرد مکانیکی) ماشین چمن‌زنی اتوماتیک خورشیدی را در بر می‌گیرد که می‌توان با نصب حسگرهایی که علائم لازم را دریافت می‌کنند، از وارد شدن آنها به زمین‌های همسایه جلوگیری کرد.

به این ترتیب، بعضی از اصل‌های ۴۰ گانه را می‌توان برای مورد در دست بررسی به کار گرفت. 

### بر گرفته‌ها:

- Kalevi Rantanen and Ellen Domb; Simplified TRIZ; 2nd. edition; 2008.

لازم است) بیشتر می‌شود. اگر سامانه ساده شود (صداخفه‌کن کوچک شود یا اصلاً حذف گردد) ظرفیت جذب صدا کم می‌شود یا اصلاً حذف می‌شود.

به این لحاظ است که در تکامل دستگاه چمن‌زنی، وضع حال حاضر آن با این تضادها رو به روست: وسیله چمن را خوب می‌زند، اما صدا دارد. ما به یک صداخفه‌کن بزرگ نیاز داریم اما هم‌زمان صدا خفه‌کن نمی‌خواهیم. به عنوان منبع، هم چمن هست و هم لوله آگزوز که به کار گرفته نشده‌اند. بنابراین نتیجه نهایی ایده‌آل این است: چمن به عنوان صداخفه‌کن به کار گرفته شود.

به غیر از چمن، منابع دیگری هم هستند مانند پوشش بدنه موتور (برای صدا خفه‌کن) یا کیسه جمع‌آوری چمن (برای صدا خفه‌کن). در برخی مناطق دنیا استفاده از کاتالیزور اجباری شده است. آیا می‌توان از کاتالیزور برای صداخفه‌کن استفاده کرد؟ اگر چمن و زمین چمن ادغام شوند چه می‌شود؟

اگر به جای یک زمین چمن، چند زمین را در نظر بگیریم چه می‌شود؟ یک شرکت تخصصی با ماشین‌الکتریکی (و بی‌صدا) می‌تواند چمن همه زمین‌ها را بزند. ماشین‌الکتریکی گران‌قیمت است و خریدن آن برای زمین‌های کوچک به صرفه نیست.

در پیدا کردن راه‌حل، می‌توان به منابع هم رجوع کرد. تعارض ذاتی این است: صداخفه‌کن بزرگ - بدون صدا خفه‌کن. بنابراین منبع اصلی صداخفه‌کن است. منابع کمکی عبارتند از: چمن، آگزوز، گاز خروجی از آگزوز، هوا، ... ویژگی نتیجه نهایی ایده‌آل این است: چمن باعث حضور صداخفه‌کن و هم‌زمان عدم حضور آن می‌شود.

در ارزیابی این مثال این گونه عمل می‌شود:

۱- آیا ویژگی‌های مضر حذف می‌شوند؟	بله، صدا کم می‌شود.
۲- آیا ویژگی‌های مفید باقی می‌مانند؟ آیا فواید جدید به دست می‌آید؟	بله، چمن زده می‌شود و ماشین هم سر جایش هست.
۳- آیا ویژگی‌های مضر ایجاد می‌شود؟	نه.
۴- آیا سامانه پیچیده‌تر می‌شود؟	نه، ساده‌تر می‌شود.
۵- آیا تعارض ذاتی اولیه حل می‌شود؟	بله، تعارض صداخفه‌کن بزرگ- صداخفه‌کن کوچک حل می‌شود.
۶- آیا از منابع بلااستفاده که به سهولت در دسترس‌اند و نادیده گرفته شده‌اند، استفاده می‌شود؟	بله، از چمن و شکل استفاده می‌شود.
۷- سایر ضوابط: آیا به کارگیری آنها آسان است؟	بله.



## آیین اخلاق مهندسان حرفه‌ای انتاریو - کانادا

این آیین نامه وظایف یک مهندس حرفه‌ای را در قبال طرف‌های زیر تبیین می‌نماید:

- کارفرمایان
- مشتری‌ها
- همکاران، شامل کارکنان و زیردستان
- حرفه مهندسی
- خودش.

ترجمه و تنظیم: دکتر ابوالقاسم صانعی نژاد

رئیس کمیته آموزش اخلاق مهندسی

جامعه مهندسان مشاور ایران

مفاد آیین اخلاق مهندسان حرفه‌ای انتاریو عبارتند از:

۱- وظیفه مهندس حرفه‌ای رعایت نکات اخلاقی زیر است:

۱-۱- عملکردش در برابر همکاران، کارفرما، مشتری، زیردستان و سایر کارکنان منصفانه باشد.

۲-۱- نسبت به نیازمندی‌های جامعه وفادار باشد.

۳-۱- به درستکاری و شرافت فردی به صورت آرمانی متعهد باشد.

۴-۱- از دانش و پیشرفت‌های مهندسی برای انجام خدمات تعهد شده خود بهره‌مند باشد.





به محدودیت‌های حضور خود برای انجام خدمات مشتری، باید اطمینان حاصل کند که تداخلی با وظایف او در قبال کارفرما ایجاد نخواهد شد و همچنین باید همزمان با پذیرش انجام خدمات به مشتری مراتب را به اطلاع کارفرمای خود برساند.

۶- مهندس باید با سایر متخصصان در هر پروژه همکاری کند.

۷- مهندس باید:

۱-۷ در کنار سایر مهندسان و متخصصان با حسن نیت و متعهدانه عمل کند.

۲-۷ بازبینی کار مهندس دیگر در مؤسسه یا شرکت محل کار خود را بدون اطلاع او، تا زمانی که آن مهندس در استخدام آن مؤسسه یا شرکت است، نپذیرد.

۳-۷ به اعتبار و کسب و کار مهندسان دیگر از روی بدخواهی صدمه نزند.

۴-۷ به منظور نیل به برتری نسبت به مهندس دیگر با پرداخت یا دریافت کمیسیون برای گرفتن کار تلاش نکند.

۵-۷ برای خدمات مهندسی اعتبار شایسته‌ای قائل باشد و اصل جبران عادلانه ارزش کار مهندسی را حفظ کند.

۶-۷ زمینه و فرصت پیشرفت و توسعه قابلیت‌های حرفه‌ای همکاران و زیردستان را تأمین کند.

۷-۷ تأثیرپذیری حرفه از راه تبادل اطلاعات و تجربیات را گسترش دهد.

۸- در برابر هر محکمه‌ای عملکرد غیر حرفه‌ای، غیرصادقانه یا رفتار غیر اخلاقی هر مهندس دیگر را، با حفظ شرف و درستکاری حرفه‌ای خود، بدون ملاحظه و ترس فاش نماید.

۱-۵- شایستگی انجام خدمات مهندسی تعهد شده خود را داشته باشد.

۲- مهندس حرفه‌ای باید:

۱-۲- تأمین رفاه جامعه را برترین وظیفه خود بداند.

۲-۲- همواره کوشش کند که جامعه از جایگاه رفیع حرفه‌ای مهندسان آگاه باشد و هرگونه گفتار نادرست، ظالمانه و مبالغه آمیز درباره حرفه مهندسی را تقبیح کند.

۳-۲- هیچگاه نظر شخصی خود، که با حقیقت و دانش کافی درباره امور مهندسی حرفه‌ای مطابقت ندارد، را در جامعه منتشر ننموده و یا به عنوان شاهد در دادگاه، کمیسیون یا هر جایگاه قانونی یا رسمی دیگر اعلام نکند.

۴-۲- همواره مدارک صلاحیت حرفه‌ای خود را در معرض دید عموم در محل کار خود قرار دهد.

۳-۳- یک مهندس حرفه‌ای باید برای کارفرمایش مانند یک نماینده وفادار یا متولی در امور مهندسی عمل کند. اطلاعات به دست آمده مالی و فنی و یا فرایندهای کارفرما را محرمانه تلقی نماید و همچنین از تعارض منافی که ممکن است از قضاوت و عمل او ایجاد شود، دوری جسته و آن را فاش سازد.

۴-۴- مهندس حرفه‌ای باید هرگونه منافع مستقیم یا غیر مستقیم را، که ممکن است به هر روی از پیشداوری او در قضاوت مهندسی و تحویل مدارک فنی حاصل شود، نزد کارفرما فاش سازد.

۵- هرگاه مهندس، جدا از تعهدات استخدامی خود نزد یک کارفرما، با یک مشتری قراردادی برای انجام خدمات مهندسی امضا کند، باید وضعیت استخدام خود را کتباً به آن مشتری اعلام نموده و با توجه



## جستاری در زمینه اخلاق در عرصه کسب و کار روانشناسی پس پرده رفتارهای غیر اخلاقی



مترجم: مهندس عزت‌الله فرهادی

مهندس مشاور پویاب

نویسنده: مریت ودل ودلسبورگ\*

### چکیده

رهبران اغلب در سازمان‌هایشان با معماهای اخلاقی رو به رو می‌شوند. پرسش این است که "آنها چگونه می‌توانند تعیین کنند که چه زمانی به سمت قلمروهای خطرناک پیش می‌روند؟"

۳ گرایش رفتاری مهم روانشناختی وجود دارد که منجر به عبور از خطوط قرمز اخلاقی از سوی رهبران می‌شوند:

- قدرت برتر
- بی‌حسی فرهنگی
- غفلت توجیه شده.

در یک بعد از ظهر گرم و به‌دنبال یک برنامه‌ریزی برای دورهمی خارج

\*Merete Wedel Wedellsborg: نویسنده و پژوهشگر در زمینه روانشناسی تجاری است که تجربه زیادی در کار با مشتریانی در بخش‌های مالی، دارویی و دفاعی و همچنین دفاتر خانواده دارد. او دارای مدرک دکترا در اقتصاد بازرگانی از دانشکده بازرگانی کپنهاگ و کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی از دانشگاه کپنهاگ است.





**احساس قدرت برتر زمانی اتفاق می افتد که شخصی آنقدر از خودش احساس رضایت می کند و حق را جانب خود می داند که معتقد است قوانین و رفتار دیگران آن چنان که باید شایسته و درخور شخصیت او نیست.**

صحبت و یا اعتراضی نمی کنند، بلکه به جای آن به پاداش های فوری تر، مانند ماندن در موقعیت خوب در کنار قدرتمندان، می اندیشند.

همین گرایش های رفتاری روان شناختی در عرصه سازمان ها هنگامی به وجود می آیند که خطوط قرمزهای مهم تری نادیده گرفته شوند؛ از جمله اتهامات فساد در نیرسان، اتهامات آزار جنسی در بخش رسانه ها، نقض حریم خصوصی در فیس بوک، پولشویی در بخش های مالی و نقش شرکت های داروسازی در پیوند با بحران مواد افیونی.

باوجود آن که یافتن شواهدی مبنی بر ضعف رهبران به طور کلی در طول سال های کاری خود در پایبندی به اخلاق، اگر نگوییم غیرممکن دست کم سخت و دشوار است، اما با این همه برخی از آنها زنگ های خطر جدی را به صدا در می آورند. "وارن بافت"<sup>(۱)</sup>، در توضیح شیوه های "برکشایر هاتاوی"<sup>(۲)</sup> در گزارش سالانه به سهام داران، خاطر نشان کرده که او و نایب رییس، "چارلی مانگر"<sup>(۳)</sup> «... شاهد همه نوع رفتار بد

۱- Warren Buffett: وارن ادوارد بافت، بازرگان، سرمایه گذار و بشردوست آمریکایی است. او در حال حاضر رییس هیأت مدیره و مدیرعامل برکشایر هاتاوی است. او یکی از موفق ترین سرمایه گذاران جهان است و تا ژانویه ۲۰۲۳ بیش از ۱۱۰ میلیارد دلار دارایی خالص دارد که او را به چهارمین فرد ثروتمند جهان تبدیل می کند. بافت در اوماها، نبراسکا به دنیا آمده است.

۲- Berkshire Hathaway: برکشایر هاتاوی شرکت هلدینگ خوشه ای آمریکایی چندملیتی است، که در زمینه ارائه خدمات بیمه، مبادلات سهام شرکت ها، مدیریت صندوق های سرمایه گذاری مشترک و صندوق های پوشش ریسک، سفته بازی، مدیریت ثروت، سرمایه گذاری و دارایی فعالیت می کند. ریشه های تأسیس این شرکت به سال ۱۹۵۵ و ادغام شرکت های برکشایر و هاتاوی بازمی گردد.

۳- Charlie Munger: چارلی مانگر وکیل، کارآفرین، سرمایه گذار و سرمایه دار اهل ایالات متحده آمریکا است، که به عنوان معاون رییس و نایب رییس هیأت مدیره شرکت سرمایه گذاری برکشایر هاتاوی فعالیت می کند. مانگر از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۱ به عنوان رییس هیأت مدیره و مدیرعامل شرکت و سکو فایننشل مشغول به کار بود.

از وقت کاری، گروهی از مدیران به یک رستوران محلی معروف وارد می شوند. افراد گروه مشتاقانه منتظر صرف شام با یکدیگرند، اما مدیر عامل از میز شامی که برایشان رزرو شده راضی نیست و خواستار تغییر آن است. او می گوید: "این آن میزی نیست که دستیارم معمولاً برای من رزرو می کند." پیشخدمت جوانی به سرعت کنار میز حاضر می شود و به او توضیح می دهد که در حال حاضر میز خالی دیگری در رستوران در دسترس نیست.

اعضای گروه می کوشند دور همان میز دورهمی را ادامه دهند اما سخنان آنها یک بار دیگر از سوی مدیر عامل قطع می شود. او می پرسد: "آیا بین شما من تنها کسی هستم که از این منظره خوشم نمی آید؟ چرا این روزها در این محله اینقدر ساخت و ساز می شود؟" او با بیان این جمله ها می خواهد پاسخی

برای پرسش خودش پیدا کند، پیشخدمت جوان هم سعی می کند درباره میز شام توضیح دهد، اما فایده ای ندارد. مدیر عامل به او می گوید: "شما واقعاً باید به فکر جای بهتری در این محله باشید." فضای جمع آلوده به تنش است. پس از دور شدن پیشخدمت، یکی از افراد گروه در مورد شایستگی آن مرد جوان شوخی می کند. به نظر می رسد که شوخی آن شخص مدیر عامل را خوشحال کرده است به طوری که با کنایه تحقیرآمیز خود چیزی می گوید و همگی می زنند زیر خنده!

اگر شما در سر آن میز شام حضور داشتید، آیا به مدیر عامل می گفتید که زبان و رفتار او مورد تأیید شما نیست؟ آیا سعی می کردید موضوع را به شکل بهتری تبیین کنید؟ یا اینکه سکوت می کردید؟

در این صحنه میز شام، ۳ گرایش رفتاری روانشناختی دیده می شود که منجر به عبور از خطوط قرمز اخلاقی می شوند. این ۳ گرایش عبارتند از:

## ۱- احساس قدرت برتر

این رفتار زمانی اتفاق می افتد که شخصی آنقدر از خودش احساس رضایت می کند و حق را جانب خود می داند که معتقد است قوانین و رفتار دیگران آن چنان که باید شایسته و درخور شخصیت او نیست.

## ۲- بی حسی فرهنگی

زمانی شاهد این رفتار هستیم که دیگران وارد بازی می شوند و به تدریج شروع به پذیرش هنجارهای انحرافی می کنند و آن را ملکه ذهن خود قرار می دهند.

## ۳- غفلت توجیه شده

زمانی دیده می شود که حاضران نه تنها در مورد نقض اصول اخلاقی



اگر کسی به شما «نه» نمی گوید، اطمینان داشته باشید که مشکل دارید. یکی از راه‌های سنجش این که آیا به اوج گرایش قدرت برتر رسیده‌اید یا نه، این است که متوجه شوید که تصمیمات شما فقط با تشویق، احترام و سکوت دیگران مواجه می‌شود.

احساسی ردیابی کرد که شخص خود را شکست‌ناپذیر، مصون از تعرض و بیش از حد توانا می‌پندارد، آن گونه که این عوامل می‌توانند در وی قدرت و احساس برتری ایجاد کنند. از نظر رهبران قادر مطلق، قوانین و هنجارها برای همه افراد یکسان در نظر گرفته شده است اما نه برای خودشان. برای آنها عبور از یک خط قرمز، کمتر شبیه به تخطی از اصول است، بلکه بیشتر شبیه چیزهایی است که آنها خود را طلبکار آن موارد می‌دانند. این گونه افراد احساس می‌کنند که حق دارند خطوط قرمز را نادیده بگیرند یا آن خطوط را دوباره بنا به تشخیص و دلخواه خود ترسیم کنند. در مثال مهمانی شام که پیش‌تر به آن اشاره شد، تصادفی نیست که رفتار حق به جانب و تحقیرآمیز مدیر عامل پس از یک روز برنامه‌ریزی خارج از وقت کاری به صورت نوعی بدعت‌گذاری برای حرکت‌های بزرگ بعدی بروز می‌کند.

قدرت برتر همیشه هم چیز بدی نیست. گاهی اوقات خیزشی در کار که از یک اقدام جسورانه به دست می‌آورد چیزی است که برای عبور از موانع و یا پیشرفت واقعی لازم است. اما، هر قدر از این نردبان بالاتر بروید، چنین اقداماتی می‌تواند به یک حس برتری جویی بیشتر تبدیل شود. این امر به ویژه در صورتی صادق است که اشخاص هر چند معدودی در اطراف شما بخواهند و بتوانند شما را در این موقعیت زمین‌گیر کنند. اگر کسی به شما «نه» نمی‌گوید، اطمینان داشته باشید که مشکل دارید. یکی از راه‌های سنجش این که آیا به اوج گرایش قدرت برتر رسیده‌اید یا نه، این است که متوجه شوید که تصمیمات شما فقط با تشویق، احترام و سکوت دیگران مواجه می‌شود. وزنه تعادل روانشناختی گرایش قدرت برتر، آگاهی داشتن از معایب شماست. این یک مرحله بلوغ در توانمند شدن است که بتوانید در آینده نگاه کنید و تشخیص دهید که بالاتر از همه نیستید، به ویژه اگر در جایگاه رهبری قرار دارید، فرض کنید نقاط ضعفی دارید و مرتباً به آنها فکر کنید.

گاهی اوقات، در پیوند با یافتن نقاط ضعف خودتان به کمک دیگران نیاز خواهید داشت. بهترین مدیران اجرایی که من تا به حال دیده‌ام، کسانی بوده‌اند که همکاران، دوستان، مربیان یا مشاوران نزدیکی در کنار خود داشته‌اند که جرأت می‌کردند حقیقت را در مورد عملکرد و قضاوت آن مدیران به آنها بگویند. شما باید گروه مشابهی از هم‌تایان مورد اعتمادتان را در اطراف خود داشته باشید تا حقیقت را حتی زمانی که برایتان ناخوشایند است، به شما بگویند. علاوه بر این، اطمینان حاصل کنید که به طور مستمر نوعی «اجبار به مخالفت» را در میان تیم خود تشویق و ترغیب می‌کنید.

شرکتی، چه حسابداری و چه عملیاتی، ناشی از تمایلات مدیران برای برآورده کردن انتظارات وال استریت بوده‌اند. چیزی که به عنوان یک فریب «بی‌گناهی» برای نا امید نشدن «وال استریت» شروع می‌شود - مثلاً ارائه بیان مبادلات تجاری نادرست در پایان یک دوره ۳ ماهه، با چشم‌پوشی از افزایش زیان بیمه‌ای، یا درج پس‌انداز حاصل از درآمد ۳ ماهه قبلی شرکت به عنوان سود در دوره حاضر، تا این طور به نظر برسد که شرکت ضرر نداشته و درآمدهای شرکت از آنچه که واقعاً بوده، بیشتر است. این گونه اقدامات می‌توانند به گام‌های اولیه به سوی کلاهبرداری تمام عیار تبدیل شوند.»

یادداشت بافت بسیار با اهمیت است، زیرا در واقع به اکثریت ما مربوط می‌شود: نه به مقدسان و نه به جنایتکاران، بلکه دقیقاً به رهبران خوش‌نیتی که وقتی در چشم‌اندازی پر از پیچ و خم‌ها و تله‌ها به پیش می‌روند، گاهی از این که باید از قطب‌نمای اخلاقی خود استفاده کنند، غافل می‌شوند. برای این اکثریت (ما)، راهبرد اخلاقی صرفاً به سادگی یک پرسش در مورد عمل خوب یا بد نیست، بلکه در مورد راهبرد درست امور در فضای وسیع بین رفتارهای خوب و بد است. بنابراین چگونه و در چه زمانی می‌توانید درک کنید که شما یا تیم‌تان در مسیر یک خطای اخلاقی قرار دارید؟ در اینجا بیشتر نکاتی که در مورد چگونگی شناسایی قدرت برتر، بی‌حسی فرهنگی، و غفلت موجه در مورد خودتان و تیم‌تان مطرح است، و نیز چند نکته در مورد مبارزه با هر یک از این نوع گرایش‌های رفتاری آورده شده است.

### قدرت برتر

بسیاری از لغزش‌های اخلاقی را می‌توان بر اساس این شاخص





زمانی که بین ۲ تناقض قرار می‌گیرید، برای مثال بین ایده‌آلهایی که شرکت شما از آن حمایت می‌کند و آنچه که شما شخصاً ارزشمند و قابل‌پاداش می‌شناسید؛ بی‌حسی فرهنگی می‌تواند شکلی از فاصله‌گیری کنایه‌دار یا تسلیم‌پذیری ناامیدانه را به خود بگیرد. اما ذهن شما نیاز به حل مسأله دارد. بنابراین، با گذشت زمان، دیگر متوجه شروع به انجام رفتارهایی می‌کنید که هرگز انتظار نداشتید آنها بخشی از کارنامه رفتاری شما باشند.

### بی‌حسی فرهنگی

از فاصله‌گیری کنایه‌دار یا تسلیم‌پذیری ناامیدانه را به خود بگیرد. اما ذهن شما نیاز به حل مسأله دارد. بنابراین، با گذشت زمان، دیگر متوجه نمی‌شوید که زبان توهین‌آمیز به هنجار تبدیل می‌شود و یا شروع به انجام رفتارهایی می‌کنید که هرگز انتظار نداشتید آنها بخشی از کارنامه رفتاری شما باشند.

مهم نیست که شما چقدر از اصول پیروی می‌کنید، باید بدانید که با گذشت زمان، راستای قطب‌نمای اخلاقی شما به سمت فرهنگ سازمان یا تیم شما تغییر جهت می‌دهد.

از لابلای کارهایم با پلیس و واحدهای نظامی که در گروه‌های جنایتکار نفوذ می‌کنند، نمونه‌هایی از این که چگونه بی‌حسی فرهنگی باعث می‌شود رهبران از خطوط قرمز عبور کنند، دیده‌ام. این کار معمولاً به صورت نامحسوس شروع می‌شود. افسران پلیس باید فرهنگ جدیدی را بشناسند و در آن نفوذ کنند. آنها باید با صحبت کردن به زبان، عمل کردن بر اساس کد رفتاری و لباس پوشیدن متناسب با آن گروه خود را تطبیق دهند. اما با انجام این کارها، آنها در معرض خطر بیش از حد پیش رفتن هستند؛ تقلید از فرهنگ اعضای باندی که قرار است متوقف شوند و گرفتار شدن در سیستم ارزشی نامطلوب آن گروه، مسیر لغزنده‌ای است که پای هر کسی در آن ممکن است لیز بخورد.

بی‌حسی فرهنگی جایی خود را نشان می‌دهد که شما شدیدترین شکست‌ها را در رهبری اخلاقی سازمان تجربه کرده‌اید، زیرا تشخیص آن بسیار سخت است. رهبرانی که از یک خط قرمز عبور کرده‌اند، هرگز آن را به‌عنوان یک انتخاب واضح در مسیر راهبری توصیف نمی‌کنند، بلکه آن را نتیجه سرگردانی در جاده‌ای گل‌آلود می‌دانند، جایی که در آنجا مسیر درست و نادرست را گم می‌کنند. آنها فرآیندی را توصیف می‌کنند که در آن نسبت به زبان و رفتار دیگران و سپس نسبت به زبان و رفتار خودشان بی‌احساس می‌شوند و حس وجود داشتن خود را از دست می‌دهند. در اصل، زنگ‌های هشدار آنها به جای اعلام خطر، متوقف می‌شوند، به همین سادگی!

همین نوع «تسخیر اخلاقی» در شرکت‌ها اتفاق می‌افتد، نه یک شبه، بلکه به تدریج. از نظر روان‌شناختی، شما بین تطبیق با فرهنگ سازمانی و وفادار ماندن به آنچه که از نگاه خودتان برای آنها ارزش قائل‌اید، در طول زمان تعادل ایجاد می‌کنید.

بنابراین، شروع کنید به جستجو برای کشف نشانه‌هایی از تسخیر اخلاقی در خودتان: به ویژه در پیوند با آن لحظات کوتاهی که خود را نمی‌شناسید و نشانه‌های دیگری مبنی بر این که هویت شخصی‌تان را در معرض هنجارهای انحرافی جمعی قرار می‌دهید، پیش رویتان نیست. یکی از روش‌های بررسی منظم و عمیقی که می‌توانید از آن استفاده کنید، این است که از خودتان بپرسید آیا قادرید با یک روزنامه‌نگار

در ابتدا، زمانی که بین ۲ تناقض قرار می‌گیرید، برای مثال بین ایده‌آلهایی که شرکت شما از آن حمایت می‌کند و آنچه که شما شخصاً ارزشمند و قابل‌پاداش می‌شناسید؛ بی‌حسی فرهنگی می‌تواند شکلی



یا یک قاضی درباره آنچه که در حال وقوع است حرف بزنید یا خیر؟ در عین حال، همیشه نمی‌توانید در چنین موقعیتی به خودتان اعتماد کنید. با داشتن احساس قدرت برتر، این امر می‌تواند به شما کمک کند که از منظر یک شخص خارجی به خودتان نگاهی بیندازید. به یک دوست یا یکی از اعضای خانواده قابل اعتماد خودتان مراجعه کنید که ممکن است بتواند تغییراتی را در شما تشخیص دهد که شما قادر به دیدن آنها نیستید. همچنین به یاد داشته باشید که به طور مرتب از فضای سازمان خود خارج شوید تا فرهنگ آن را با فرهنگ دیگر سازمان‌ها مقایسه و مقابله کنید تا بتوانید به خود یادآوری کنید که جاهای دیگر دنیا ممکن است لزوماً به شیوه شما عمل نکنند.

### غفلت موجه

ذهن انسان در توجیه خلاف‌های کوچک در زمانی که پاداشی ملموس در گرو آن باشد و خطر گرفتار شدن هم کم باشد، مهارت دارد. به عنوان مثال، فرض کنید در خط تولید یک شرکت داروسازی، یک دستیار آزمایشگاهی عجول فراموش می‌کند که تمام لوازم آرایشی خود را از روی میز بردارد. در نتیجه ذره‌ای از ریمل به طور تصادفی در دسته‌ای از داروهای خط تولید می‌ریزد که مقدار آن دارو به اندازه کافی برای یک کشور متوسط به مدت یک سال کفایت می‌کند. برای لحظه‌ای کوتاه، آن ناخالصی کوچک، دنباله نازک و زرد رنگی را با خود می‌کشد، اما پس از آن ناپدید می‌شود و تشخیص آن غیرممکن است. این دارو نجات‌دهنده و بسیار ارزشمند است، فقط با یک ناخالصی خیلی جزئی ناشی از آن ریمل آرایشی که احتمالاً بی‌ضرر هم است. آیا اگر شما جای او بودید این حادثه را گزارش می‌دادید؟ اگر شما مدیری بودید که بی‌سر و صدا از شما می‌پرسیدند چه کار باید کرد، آیا این سری از داروهای تولید شده را نابود می‌کردید؟ آیا با دانستن این موضوع که بیماران ممکن است از تأخیر جدی تولید دارو رنج ببرند و یا حتی بمیرند، نظر خودتان را تغییر می‌دادید؟ آیا بودجه تولیدی شما و وضعیت مالی ضعیف شرکت شما در تصمیم‌گیری شما مؤثر بود؟ آیا با دانستن این که کسانی که سهم بیشتری در نتیجه کار دارند، ممکن است چشم خود را روی این حادثه ببندند، شما مشکل را به مافوق خود منتقل می‌کردید؟

بسیاری از رهبران با انتخاب بین دریافت پاداش و یا انجام کار درست رو به رو شده‌اند. شیب لغزنده درست زمانی شروع می‌شود که شما شروع به منطقی‌سازی اعمال خودتان می‌کنید و به خودتان و دیگران می‌گویید: «این یک موقعیت استثنایی است» یا «ما باید قوانین را کمی تغییر دهیم تا همه کارها در اینجا به نتیجه برسند» یا «ما اینجا هستیم تا پول در بیاوریم. نه این که کارهای خیریه انجام دهیم.» این لغزش‌های اولیه به سقوط بیشتری منجر می‌شوند، و تبدیل به عاداتی می‌شوند که می‌دانید بد هستند، اما با توجه به شرایط، شروع به توجیه

قابل بخشش بودن و یا حتی قابل پذیرش بودن آنها می‌کنید و در نهایت آن عادات به بخشی از ساختار اخلاقی شما تبدیل می‌شوند. تعیین دقیق زمان عبور از یک خط قرمز مهم دشوار است، اما اصلاح آن در همان ابتدای شیب لغزنده بسیار آسان‌تر از زمانی است که دارید با سرعت زیادی از آنچه که می‌دانید درست است، دور می‌شوید.

به یاد داشته باشید که قدرت بیش از آنکه شخص را فاسد کند، اغلب در نتیجه توجیه‌های هوشمندانه ناشی از نادیده گرفته شدن مبانی اخلاقی، او را فرسوده می‌کند. شما می‌توانید با ایجاد قراردادهای رسمی و اجتماعی که هم شما و هم همکاران‌تان را ملزم به انجام کار درست می‌کند با این گرایش رفتاری‌های روانی مبارزه کنید. مثل پاداش دادن به رفتار اخلاقی؛ و تعریف و به اشتراک گذاری حد و مرزهای خودتان. مورد دیگر می‌تواند به سادگی تهیه فهرستی از کارهایی باشد که نمی‌خواهید برای سودآوری ویا لذت بردن آنها را انجام دهید، آن را در مکان مناسبی برای آن که به طور منظم خوانده شود نگه دارید و گه‌گاه آن را به عنوان یادآوری به تیم خودتان نشان دهید.

واقعیت این است که برای بسیاری از رهبران، هیچ مسیر مستقیم و یا یک راه باریکه واقعی وجود ندارد که آن را دنبال کنند. شما در حالی که به پیش می‌روید، مسیر را پشت سر می‌گذارید. بنابراین، رهبری اخلاقی تا حد زیادی به قضاوت شخصی خودتان متکی است. به همین دلیل، در وضعیت دشوار دوراهی‌های معنوی یا اخلاقی که آن را تجربه می‌کنید ممکن است احساس انزوا یا محرومیت به شما دست دهد؛ به مثابه مبارزاتی که نمی‌خواهید به همسالان خود اطلاع دهید. گاهی اوقات ممکن است اعتراف به این که احساس از هم پاشیدگی می‌کنید و یا در مورد چگونگی ادامه مسیر مطمئن نیستید، برایتان شرم‌آور باشد. اما باید بدانید که این بخشی از زندگی کاری شماست و باید به صورت مستقیم و آشکار به آن بپردازید.

گرچه اکثر شرکت‌ها دارای برخی سیستم‌های کنترل و موازنه فرهنگی و ساختاری - از جمله بیانیه‌های ارزشی، دستورالعمل‌های CSR (دستورالعمل‌های مربوط به مسؤلیت‌های اجتماعی شرکت)، و حتی وظایف و عملکردهای افشاگران، هستند؛ اما رهبران باید نسبت به آن گروه از شرایط روان‌شناختی که افراد و از جمله خودشان را به سمت عبور از خطوط قرمز اخلاقی سوق می‌دهند نیز حساس باشند. درک خطرات قدرت برتر، بی‌حسی فرهنگی و غفلت موجه، مانند نصب چند علامت هشداردهنده در مسیر طولانی شغل شماست. شما به ناچار به برخی از دست‌اندازها برخورد خواهید کرد، اما هرچه آمادگی بیشتری برای مقابله با آنها داشته باشید، احتمال این که هویت خودتان را دست نخورده و بی‌عیب و نقص نگه دارید، بیشتر می‌شود. ♦





## نگاه فیدیک به وضعیت جهان در سال ۲۰۲۲ فساد، تأثیرات آن و نیاز به اقدام



مترجم: مهندس ساغر سنجری  
دانش آموخته مهندسی عمران آب دانشگاه تهران

### اشاره

فدراسیون بین‌المللی مهندسان مشاور- فیدیک، در ۹ دسامبر ۲۰۲۲ به مناسبت روز جهانی مبارزه با فساد، گزارشی با عنوان "فساد، تأثیرات آن و نیاز به اقدام، جهان در دهه گذشته چه درس‌هایی آموخته است؟" منتشر کرد. تدوین این گزارش از طریق همکاری افراد سرشناس در حوزه اخلاق حرفه‌ای انجام شد.

ترجمه چکیده‌ای از این گزارش در اینجا ارائه شده است. متن کامل این نشریه در تارنمای فیدیک به رایگان قابل دریافت است<sup>(۱)</sup>.

### پیشگفتار

تمامی کشورها برای زیرساخت اجتماعی و اقتصادی، نیاز روزافزونی به سرمایه‌گذاری در سطحی پایدار دارند. همان‌طور که در نخستین گزارش از



ویراستار فنی: دکتر محمد حسن لی  
مهندس مشاور سامان آب سرزمین

[https://fidic.org/sites/default/files/SOTW\\_2022\\_Corruption\\_Report\\_FINAL\\_.pdf](https://fidic.org/sites/default/files/SOTW_2022_Corruption_Report_FINAL_.pdf)

سازمان یافته، تروریسم و سایر تهدیدات برای امنیت انسانی، رواج یابند».

UNCAC به عنوان تنها سند قانونی و جهانی مبارزه با فساد جهانی از سوی ۱۸۹ کشور از ۱۹۳ کشور عضو سازمان ملل تصویب شده است که هرگونه ارجاع به آن اشاره به تعهد محکمی است که دولت‌های عضو به مفادش داده‌اند.

شناخت فساد و گزارش دهی درباره رفتارهای فساد برانگیز، نابودی آن را تسهیل می‌کند؛ این امر همچنین فرصتی است برای کاهش ناکارآمدی و بهبود ارزش‌ها که با پولی که در زیرساخت‌های با کیفیت خوب و پایدار سرمایه‌گذاری می‌شود، همراه است و می‌تواند به پُر کردن شکاف عظیم بودجه‌ای که هم اکنون در سطح جهان در دسترس است، کمک کند.

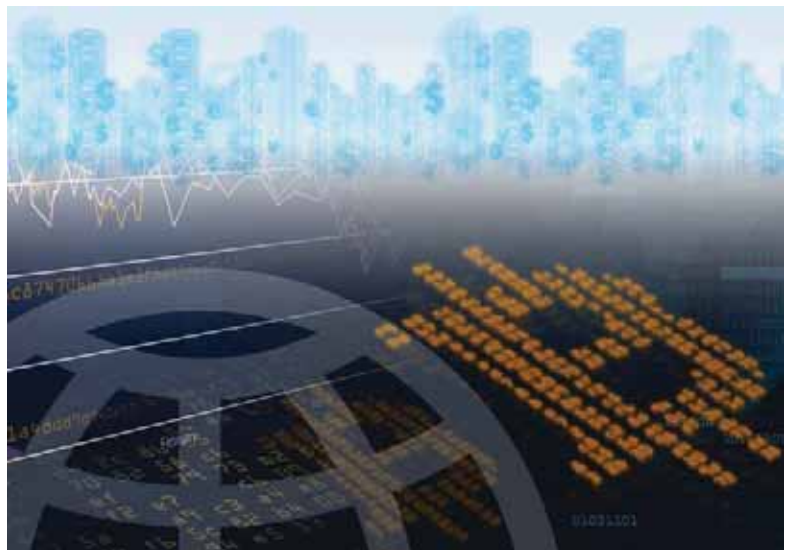
اما این اقدام کافی نیست. این گزارش مرحله جدیدی از کار را برای مبارزه با فساد به دنبال تغییری که در اساسنامه و آیین‌نامه فیدیک ایجاد شد، آغاز

می‌کند. این تغییر با ترویج رعایت اصول منشور اخلاقی و درستکاری در کسب و کار و مبارزه و محکومیت رشوه و فساد و نیز ترویج اخلاق، صداقت و شفافیت در صنعت ایجاد می‌شود.

ما باید برای مبارزه با فساد، به افشای آن ادامه دهیم، افزایش شفافیت و ایجاد تفاهم، ابزارهای کلیدی در این نبرد هستند. این گزارش نه تنها پیوندهای بین فساد و فعالیت‌های اقتصادی، بلکه فعالیت در سطح صنعت را بررسی می‌کند و حتی جریان‌های خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)<sup>(۴)</sup> را نیز رصد می‌کند. فیدیک سعی دارد بر پایه اصول اصلی و تعهد طولانی مدت به مدیریت ارزش از طریق انتشار نشریات و آگاهی دادن به اعضای انجمن‌ها، دید کاملی از اثرات چنین رفتارهایی ارائه دهد. در این مسیر تطبیق ابزارها، ساز و کارها و راهنمایی اعضا به منظور مبارزه با فساد، موضوعی دائمی و پویاست.

### چکیده مدیریتی

به گواه حقوق عمومی بین‌المللی و قوانین داخلی وضع شده بر پایه سیاست عمومی دولت‌های مردمی، فساد امری غیرقابل قبول است و نباید وجود داشته باشد. در این گزارش ارقام مربوط به اثرات فساد تشریح شده و روابط جدید بین جریان‌های اقتصادی، صنعت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و ادراک فساد در نظر گرفته شده است.



«کنوانسیون سازمان ملل متحد علیه فساد - UNCAC» به عنوان تنها سند قانونی و جهانی مبارزه با فساد جهانی از سوی ۱۸۹ کشور از ۱۹۳ کشور عضو سازمان ملل تصویب شده است که هرگونه ارجاع به آن اشاره به تعهد محکمی است که دولت‌های عضو به مفادش داده‌اند.

مجموعه نگاه فیدیک به وضعیت جهان با عنوان «زمانی برای سرمایه‌گذاری تریلیون دلاری» بیان شد، نیاز به اقدام با بودجه‌ای نزدیک به ۷ تریلیون دلار برای کاهش شکاف زیرساختی و به منظور تحقق اهداف توسعه پایدار، موضوعی است که باید برای حل آن چاره‌اندیشی شود<sup>(۲)</sup>.

در شرایطی که نیاز روزافزون به سرمایه‌گذاری در زمینه زیرساخت‌ها و نوسازی احساس می‌شود، نگرانی‌های فزاینده‌ای برای روش‌های پایدار کاهش گازهای گلخانه‌ای و حمایت از تنوع زیستی و محدودسازی هرگونه اثر مخرب بر محیط زیست وجود دارد.

در برهه‌ای از زمان که دولت‌ها با بدهی‌های بسیار سنگین دست به گریباندن، تداوم حضور فساد همچنان ما را به چالش کشیده است. این بخش همان محدوده ایفای نقش مشاوره، ساختمان، مالی، حقوقی، مؤسسات و انجمن‌های عضو فیدیک است.

فساد یک مسأله جهانی است و خطرات آن برای پایداری و درستکاری شرکت‌ها و بخش‌هایی که اعضای فیدیک در آنها فعالیت می‌کنند، قابل مشاهده است. «کنوانسیون سازمان ملل متحد علیه فساد»<sup>(۳)</sup> (UNCAC) بیان می‌کند که:

«... فساد طاعون مرگباری است که گسترده‌ای از اثرات مخرب را بر جوامع تحمیل می‌کند، دموکراسی و حاکمیت قانون را تضعیف می‌کند، منجر به نقض حقوق بشر می‌شود، کیفیت زندگی را کاهش می‌دهد و اجازه می‌دهد که جرایم

۲- نگاه کنید به فصلنامه مهندس مشاور، شماره ۹۱، بهار ۱۴۰۰، صفحات ۳۹ تا ۴۳.

3- United Nations Convention Against Corruption (UNCAC)

4- Foreign Direct Investment (FDI)

ممکن است با به کارگیری چند فرض اقتصادی ساده، مجبور به پذیرش این هزینه نباشیم و به این ترتیب، تلاش‌ها برای مقابله با فساد باید به میزان قابل توجهی افزایش یابد.

۴- هزینه نسبی کاهش فساد در جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)، اگرچه مثبت است، اما به نظر می‌رسد که بیشتر به چرخه‌های اقتصادی مرتبط باشد تا روند بهبود مستمر.

### نتیجه‌گیری

در این گزارش اقدامات مؤسسات مختلف شامل بانک‌های توسعه چندجانبه (MDBs)<sup>(۸)</sup>، مؤسسات مالی بین‌المللی (IFIs)<sup>(۹)</sup>، فیدیک و سایر بخش‌های صنعت در نظر گرفته شده است. با توجه به موضع‌گیری‌های سختگیرانه آنها با هدف کاهش فساد، به نظر می‌رسد که هزینه‌های این اقدامات در کل اقتصاد و در هر بخش در حال افزایش است و در نتیجه باعث افزایش فشار بر آنها می‌گردد که چنین اقداماتی را انجام می‌دهند، شده است.

با این حال، نتایج نشان می‌دهند که راهی طولانی در پیش است. به عنوان مثال، اگر برآورد پیشین در زمینه هزینه‌های ناشی از مبارزه با فساد - که سازمان ملل با استفاده از تحلیل مجمع جهانی اقتصاد (WEF)<sup>(۱۰)</sup> در مورد آن نظر می‌دهد - را در نظر بگیریم، به مبلغ هنگفت ۲/۶ تریلیون دلار (یعنی ۵ درصد از تولید ناخالص داخلی) می‌رسیم.

این گزارش با اتکا بر (به جای جایگزین نمودن) محاسبات سازمان‌های پیشرو در پیوند با هزینه جاری فساد نگاشته شده است، اگرچه محاسبه‌ای را ارائه می‌دهد که ادعا می‌کند جامعه جهانی برای کاهش و جلوگیری از فساد، و کاهش و حذف هزینه‌های مرتبط با آن به اندازه کافی سریع عمل نمی‌کند.

اگر آخرین امتیاز شاخص ادراک فساد برای سال ۲۰۲۱ در نظر گرفته شود و در یک حرکت واقعی برای کاهش فساد به همه کشورها ۱۰ امتیاز داده شود، اکنون هیچ کشوری زیر امتیاز ۲۰ نیست که ۳۸۰ میلیارد دلار ارزش افزوده از دست رفته در بخش صنعت (از جمله ساخت و ساز) داشته باشد. بنابراین، پیام واضح است، صنعت در مسیر درستی حرکت می‌کند، اما با توجه به چالش ۷ تریلیون دلاری در سال برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار و "نیاز صفر خالص"<sup>(۱۱)</sup>، به اندازه کافی سریع حرکت نمی‌کند.

همچنین در این گزارش داده‌های گردآوری شده در دهه گذشته از بسیاری از کشورها وجود دارد و این پرسش را مطرح می‌کند که مبارزه با فساد چطور پیش رفته است؟ آیا ما واقعاً با آن مبارزه کرده‌ایم؟

۳ معیاری که برای شاخص ادراک فساد (CPI)<sup>(۵)</sup> در نظر گرفته می‌شود، عبارتند از:

- تولید ناخالص داخلی سرانه، برابری قدرت خرید (PPP)<sup>(۶)</sup> (دلار بین‌المللی ۲۰۱۷ ثابت)
- صنعت (شامل ساخت و ساز)، ارزش افزوده به ازای هر کارگر (دلار آمریکا ۲۰۱۵ ثابت)
- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جریان خالص ورودی (تراز پرداخت‌ها (BoP)<sup>(۷)</sup>، دلار آمریکا کنونی).

یکی از جنبه‌های کلیدی ارزش درستکاری فیدیک، شفافیت و نحوه تجزیه و تحلیل داده‌هایی است که ارائه می‌شود که معیاری است برای اعتبار یافته‌ها و توصیه‌های مندرج در این گزارش؛ بنابراین نتایج نشان می‌دهند:

● کاهش فساد در سراسر اقتصاد (تولید ناخالص داخلی سرانه) با سطوح بالاتر تولید ناخالص داخلی سرانه مرتبط است.

● کاهش فساد در صنعت (بر اساس ارزش افزوده به ازای هر کارگر) با سطوح بالاتر فعالیت اقتصادی مرتبط است.

● جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در حالی که همبستگی مثبتی با کاهش فساد دارد، اما میزان این رابطه کمتر از حد انتظار است، اما از آنجا که مقیاس مبالغی که در این بخش وجود دارند قابل ملاحظه است، تصور می‌شود که احتمالاً این امر تأثیر پراهمیتی دارد.

با نگاهی به تغییرات به وجود آمده در طول هر دوره و با استفاده از نمودارهای هر سال نشان داده می‌شود که:

۱- هزینه نسبی عدم کاهش فساد در دهه گذشته در تولید ناخالص داخلی سرانه در حال افزایش است. اما تنظیم کردن مدل برای نشان دادن وضعیتی که در آن عدم فعالیت اقتصادی به معنای عدم وجود فساد باشد (نقطه طول و عرض از مبدأ صفر در نمودارها)، سرعت بهبود را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد.

۲- هزینه نسبی عدم کاهش فساد در دهه گذشته در ارزش افزوده صنعت به ازای هر کارگر در حال افزایش است، اما تنظیم کردن مدل برای نشان دادن وضعیتی که در آن عدم ارزش افزوده صنعت معنای عدم وجود فساد باشد (نقطه طول و عرض از مبدأ صفر)، سرعت بهبود را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد.

۳- موارد بالا اشاره به این نکته دارند که هم اکنون هزینه عدم کاهش فساد در طول زمان بیشتر از بخش‌های انتظارها و رفتارهاست، اما

5- Corruption Perceptions Index (CPI)

6- Purchasing Power Parity (PPP)

7- Balance of Payments (BoP)

8- Multilateral Development Banks (MDBs)

9- International Financial Institutions (IFIs)

10- World Economic Forum (WEF)

11- Net Zero

## توصیه‌ها

با توجه به تجزیه و تحلیل‌های انجام شده، در این گزارش ۴ توصیه کلیدی ارائه شده است:

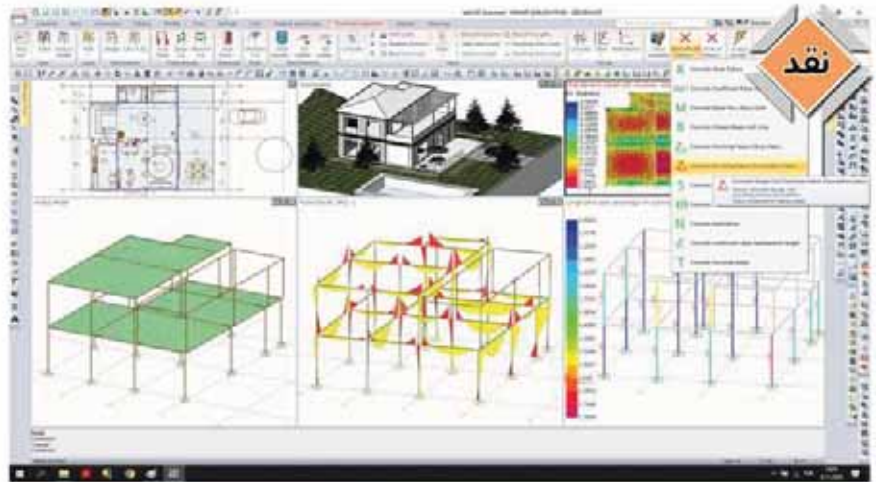
۱ - اگر هزینه اقتصادی عدم مقابله با فساد (یا در عوض سود مبارزه با فساد) همان‌طور که در این گزارش آمده ادامه یابد، پایش تغییر و پیشرفت امری مهم خواهد بود. به این ترتیب، فیددیک باید با سازمان‌هایی مانند شفافیت بین‌الملل، بانک‌های توسعه چندجانبه و ... از طریق بستر زیرساخت جهانی خود برای پایش و به‌روزرسانی تحلیل‌هایی که این تحقیق برجسته کرده است، همکاری کند.

۲ - با توجه به اینکه فساد در طول زمان به گسترش خود ادامه می‌دهد، فیددیک باید اطمینان حاصل کند که ابزارهایش با روند کمک به بخش کاهش فساد همچنان سازگار است. این ابزارها باید به طور فزاینده‌ای برای شناسایی فساد در شکل‌های مختلف آن پیچیده‌تر شوند و تکامل یابند.

۳ - اهمیت مبارزه با فساد از سوی فیددیک و سازمان‌های عضو آن به رسمیت شناخته شده و در مورد آن اطلاع‌رسانی شده است، با این حال، رفتارهای فسادآمیز همچنان رخ می‌دهند و فساد هنوز وجود دارد. فیددیک به طور جدی خواهان مشارکت ذینفعان خود در ۲ توصیه قبلی است تا هر روز بتوان از مبارزه جهانی با فساد، به عنوان یک نقطه کنترل برای فعالیت‌های انجام شده و موفقیت‌ها و چالش‌های تجربه‌شده (به جای شناخت کارهای مورد نیاز برای شناسایی، ثبت، گزارش، کاهش و جلوگیری از رفتارهای فاسد و فسادانگیز) استفاده کرد.

۴ - فیددیک موضوع مبارزه با فساد را مورد توجه رهبران جهانی قرار خواهد داد. این ممکن است از طریق «مجمع جهانی رهبری» انجام شود. فیددیک برگزاری یک اجلاس سالانه اختصاصی ضدفساد را بررسی خواهد کرد تا ذینفعان کلیدی را در سراسر حرفه گرد هم آورد تا بتوانند در مورد آخرین تحولات و روندها در مبارزه با فساد در حرفه مهندسی، ساخت و ساز و زیرساخت با یکدیگر گفت‌وگو کنند. ♦





## نقد و بررسی ویرایش سوم مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان طرح و اجرای صنعتی ساختمان‌ها (بخش نخست)



مهندس عبدالرضا فرید نائینی

انجمن صنعتی تولید کنندگان و فناوران صنعتی ساختمان

مهندس مشاور

کشور ما جامعه‌ای نسبتاً صنعتی ارزیابی می‌شود، اما بخش ساختمان که امروز بزرگترین بخش اقتصاد کشور است، همچنان در شرایط سنتی و ماقبل صنعتی زمین گیر است. به بیان دیگر، بخش ساختمان با بحران عقب ماندگی رو به روست. تبعات این عقب ماندگی بر جامعه مهندسی پوشیده نیست. با جهانی شدن اقتصاد و رقابت آزاد بین المللی امروز اساس ساختار ساخت و ساز کشور مورد سؤال و تهدید است. بنابراین کارشناسان، ارتقای فناوری و توسعه صنعتی ساختمان را اولویت نخست بخش ساختمان ارزیابی می‌کنند. پیام امیدبخش این است که ما همه عوامل و منابع لازم برای توسعه صنعتی ساختمان را در اختیار داریم به ویژه جامعه بزرگ مهندسی ساختمان کشور که به دانش روز مجهز است و قادر است توسعه صنعتی ساختمان را مدیریت کند. به علاوه طی سال‌های اخیر با تعریف پروژه‌های میلیونی مسکن ارزان قیمت از سوی دولت،

بستر بسیار مناسبی برای طراحی و تولید صنعتی مسکن فراهم آمد و دولت نیز با تخصیص امتیازهای مالی از تولید صنعتی مسکن پشتیبانی کرد. اما توفیقی حاصل نشد. بررسی طرح عظیم مسکن مهر نشان می‌دهد که به رغم بستر مناسب و انگیزه وسیع جامعه مهندسی و دولت، زیرساخت‌های لازم فراهم نبوده است از جمله دو زیرساخت مهندسی بسیار مهم:

الف - برنامه راهبردی یا طرح جامع توسعه صنعتی ساخت و ساز  
ب- ضوابط و معیارهای طراحی و تولید صنعتی مسکن.

در این میان عدم سازگاری نظام فنی اجرایی کشور و مقررات ملی ساختمان در رابطه با صنعتی سازی با فرایند طراحی و تولید صنعتی نیز یکی از معضلات اصلی در این زمینه به شمار می‌رود. بیش از یک دهه ویرایش سوم مبحث ۱۱ مقررات ملی در دست تدوین بود و علاقه‌مندان به توسعه صنعتی ساختمان برای ابلاغ آن روزشماری می‌کردند و امروز این سند ملی و لازم الاجرا چاپ و منتشر شده است. اما ...

## اشاره

ویرایش سوم مبحث ۱۱ مقررات ملی پس از یک دهه انتظار به چاپ رسید و منتشر شد. پیداست که کمیته تخصصی مبحث ۱۱ در مورد تدوین این سند لازم‌الاجرا مطالعات گسترده‌ای انجام داده، اما در جمع‌بندی مطالعات موفق نبوده است.

این سند لازم‌الاجرا که باید فرایند طراحی و تولید صنعتی ساختمان را معرفی و ضوابط مربوط به این فرایند را تدوین کند، عملاً به کتابی در مورد اطلاعات عمومی تبدیل شده و آنچه به جد مغفول مانده، مأموریت آن مبحث در مورد طراحی و تولید صنعتی ساختمان است.

## نگاهی به متن ویرایش سوم

■ در مقدمه این ویرایش می‌خوانیم:

"هدف ویرایش حاضر مبحث ۱۱ این است که فاصله طولانی با کشورهای صنعتی، سریع‌تر طی شود. پیش‌نیاز این مهم، جداکردن انبوه‌سازی از غیر انبوه‌سازی است، زیرا فرایند لازم برای صنعتی‌سازی هر یک، با دیگری تفاوت اساسی دارد."

■ در صفحه ۶۵ سند می‌خوانیم:

"حداقل ۹۵ درصد حجم ساخت و ساز کشور را ساخت و ساز متداول شهری و روستایی که همان غیر انبوه‌سازی هاست، تشکیل می‌دهد. پیش‌ساختگی، کلید صنعتی‌سازی در غیر-انبوه‌سازی است که از طریق استانداردسازی کیفی و ابعادی و نیز مدولارسازی محقق می‌شود."

در مورد این بخش از ویرایش باید یادآوری کرد که:

۱- در تولید صنعتی، بحث بر سر تولید انبوه است نه تقاضای انبوه؛ چنان‌که در این تقسیم‌بندی شاهد آن هستیم همه تولیدات صنعتی از مزیت تکرار بهره می‌گیرند و به شکل انبوه تولید می‌شوند. البته تقاضا می‌تواند انبوه و متمرکز یا منفرد و پراکنده باشد. ساختمان هم از این قاعده مستثنی نیست. اتفاقاً اغلب سیستم‌های نوین

ساخت صنعتی ساختمان (خط تولید) که رکن اصلی ساخت صنعتی است، برای پروژه‌های منفرد و پراکنده طراحی، تولید و به صورت برندهای مختلف عرضه شده‌اند. حتی پاره‌ای از سیستم‌های نوین ساخت که در این سند معرفی شده نظیر LSF و ICF به‌طور ویژه در پروژه‌های منفرد و پراکنده راه حل بهینه هستند و با این هدف طراحی شده‌اند. در این سند تقاضای انبوه و تقاضای پراکنده، انبوه‌سازی و غیر انبوه‌سازی نام گرفته و فرایند صنعتی‌سازی در ۲ نوع تقاضا را متفاوت دانسته است. انبوهی یا پراکنده‌گی تقاضا یک مشخصه از صدها مشخصه‌ای است که بر طراحی سیستم (خط تولید) ساخت اثر می‌گذارد و خروجی تولید را شکل می‌دهد. اما فرایند طراحی و تولید صنعتی ساختمان را تغییر نمی‌دهد. شوربختانه این انتخاب و این نام‌گذاری به عنوان حرفی تازه برای اهل حرفه تلقی شده و اساس و پایه ساماندهی این سند قرار گرفته است.

۲- در مورد به اصطلاح غیر انبوه‌سازی‌ها - که سند، حجم آن را بیش از ۹۵ درصد ساخت و ساز کشور برآورد کرده است- استفاده از اجزا و عناصر دارای استاندارد کیفی و ابعادی و نیز مدولار بودن را برای صنعتی‌سازی ساختمان کافی دانسته است.

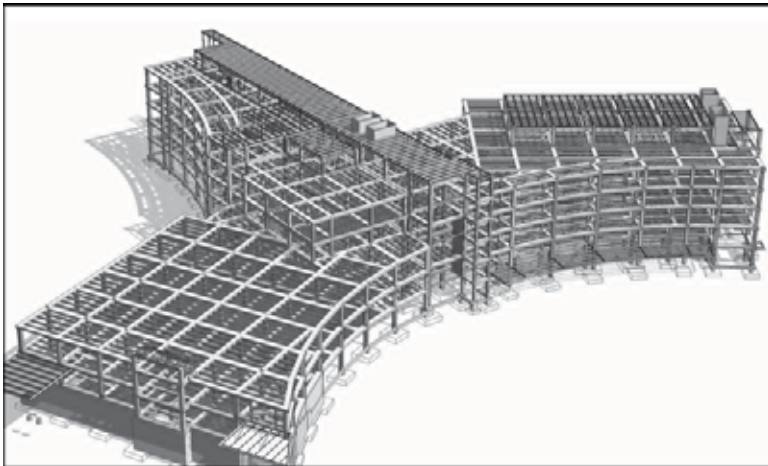
■ در بخش دیگری از مقدمه این ویرایش آمده:

"در این کشورها (کشورهای پیشرفته) قطعات، تجهیزات و تأسیسات ساختمان، جملگی علاوه بر داشتن استاندارد کیفی، دارای استاندارد ابعادی و مدولار نیز هستند و در کارخانه تولید می‌شوند. در نتیجه، مهندسان می‌دانند که باید از آن تولیدات مدولار کارخانه‌ای که کیفیت مناسبی دارند، انتخاب کنند و نصاب‌ها هم، به سهولت آنها را نصب می‌کنند. بنابراین، داشتن استاندارد کیفی و ابعادی و نیز مدولار بودن موجب شده است که ساخت و ساز در کشورهای پیشرفته، صنعتی باشد و یک ساختمان در زمان بسیار کوتاهی ساخته شود. هدف امروز این کشورها،

1- Light-weight Steel Framing (LSF)

2- Insulated Concrete Forms (ICF)





افزایش هرچه بیشتر بهره‌وری، از طریق ابداع فناوری‌های نوین است.

در اینجا با انحراف فرایندگریزی مواجه هستیم، انحرافی که می‌تواند بخش عمده ساخت و ساز ما را از زیر چتر تولید صنعتی خارج نماید و در شرایطی که توسعه صنعتی ساخت و ساز در کشور ما به شدت در مسیر بحرانی است و فرصت‌ها محدود و مغتنم هستند، این روند را به تعویق اندازد و جامعه مهندسی را سر در گم کند.

ساختمان پدیده‌ای ترکیبی است که در آن اجزا و عناصر مجزا و گنگ، طی فرایندی خلاق و خردپایه، به پدیده‌ای کاربردی، هدف‌مند و پیام‌دهنده بدل می‌شوند. روش تولید، از جمله روش تولید انبوه و صنعتی ساختمان، ناظر به این فرایند است نه اجزا و عناصر آن، اجزا و عناصر می‌توانند گوناگون باشند، ماهیت نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری داشته باشند، از انواع کالا یا خدمات باشند، اما آنچه در این بحث مورد نظر قرار دارد، همانا فرایند ساخت یا فرایند خلق فضای کاربردی است. طراحی و تولید انبوه و صنعتی ساختمان بهره‌گیری از مزیت تکرار در عرصه خلق فضا است نه اجزا و عناصر آن.

در تولید صنعتی، بحث بر سر تولید انبوه است نه تقاضای انبوه؛ چنان که در این تقسیم‌بندی شاهد آن هستیم همه تولیدات صنعتی از مزیت تکرار بهره می‌گیرند و به شکل انبوه تولید می‌شوند. البته تقاضا می‌تواند انبوه و متمرکز یا منفرد و پراکنده باشد. ساختمان هم از این قاعده مستثنی نیست. اتفاقاً اغلب سیستم‌های نوین ساخت صنعتی ساختمان (خط تولید) که رکن اصلی ساخت صنعتی است، برای پروژه‌های منفرد و پراکنده طراحی، تولید و به صورت برندهای مختلف عرضه شده‌اند.

اجزا و عناصر ساختمان که مدیریت آنها در بخش صنعت صورت می‌گیرد، عموماً به صورت انبوه و صنعتی تولید می‌شوند. اما فرایند طراحی و تولید ساختمان (خلق فضای کاربردی) است که موضوع فعالیت بخش ساختمان است و هنوز در شرایط دستی و سنتی زمین‌گیر است و صنعت ساختمان را با بحران عقب‌ماندگی مواجه کرده است. فرایندگریزی یا تقلیل فرایند ساخت به اجزا و عناصر از هم گسیخته، انحرافی جدی بر سر راه طراحی و تولید صنعتی است. این انحراف در مسکن مهر نیز تجربه شد و به عنوان مانعی بر سر راه تولید صنعتی ساختمان عمل کرد.

۴- اگر ما به‌زعم این سند و به‌درستی تولید صنعتی را بهره‌گیری از مزیت یا ظرفیت تکرار بدانیم، به‌ناچار، در عمل نیازمند سامانه‌ای هستیم که بهره‌گیری از مزیت تکرار را امکان‌پذیر کند. این سامانه در بخش صنعت به‌عنوان خط تولید شناخته می‌شود و در بخش ساختمان طراحی خط تولید به طراحی سیستم‌های نوین ساخت منجر شده است، آنچه که در این سند با عنوان نادقیق "فناوری" از آن یاد شده است. این سامانه در تولید صنعتی ساختمان نقش محوری دارد، و ظرفیت‌های مهمی را که مورد هدف طراحی سیستم ساخت است به پروژه‌ها حمل می‌کند. به بیان دیگر، "خط تولید" بستر تحقق اهداف تولید انبوه و صنعتی است.

۳- در این سند پیش‌ساختگی، کلید صنعتی‌سازی در غیرانبوه‌سازی‌ها دانسته شده است. اما با تعریفی که از پیش‌ساختگی در بند ۱۱-۳-۷ عرضه شده، نشان داده می‌شود که پیش‌ساختگی ناظر بر ساختار فضا نیست، بلکه معطوف به اجزا و عناصر آن است. همچنین گفته شده پیش‌ساختگی از طریق استانداردسازی کیفی و ابعادی و نیز مدولارسازی محقق می‌شود. در بند ۱۱-۲ در بحث صنعتی‌سازی پروژه‌های ساختمانی غیرانبوه کوچک و بند ۱۱-۲-۳-۵ به طراحی اجزای سازه‌ای پیش‌ساخته توجه شده اما پیش‌ساختگی به‌عنوان یک ساختار یا یک سیستم ساخت شناسایی نشده است.

تولید انبوه و صنعتی ساختمان بدون سامانه پیش‌گفته امکان‌پذیر نیست. بنابراین، این گمان که با ایجاد تغییراتی در تولید اجزا و عناصر، تولید صنعتی ساختمان (خلق فضای کاربردی) محقق می‌شود، قابل فهم نیست و گمراه‌کننده است. این نگاه در مسکن مهر نیز مطرح و تجربه شد و منابعی که برای ساخت صنعتی ساختمان اختصاص داده شده بود، در چاه این انحراف به هدر رفت.

۵- موضوع مدولار بودن اجزا و عناصر ساختمان که در این سند مورد تأکید قرار گرفته، بحث موجهی است و در زمره زیرساخت‌های مهم صنعت احداث است و با عنوان نظام هماهنگی مدولار شناخته



ناچیزی از ساختمان‌ها را شایسته اعمال آن روش‌ها دانسته است و بخش عمده ساختمان‌ها بدون هیچ دلیل موجهی از این به اصطلاح ابزار مهم محروم مانده‌اند.



۷- در فرایند طراحی و تولید صنعتی، از جمله مراحل مهمی که عرصه خلاقیت مهندسی است، به تولید انبوه بردن مصنوعات است که از طریق طراحی خط تولید محقق می‌شود. بدیهی است به طور معمول ساختمان‌ها از نظام لازم برای تولید انبوه برخوردار نیستند. در کشورهای پیشرفته با طراحی هزاران سیستم نوین ساخت (خط تولید) امکان تولید انبوه به نحو گسترده فراهم شده و ارتقای ضریب ساخت صنعتی ساختمان حاصل شده است.

مسکن مصداق بارز انبوه‌سازی و تولید صنعتی است و در کشور ما بیش از ۳۰ درصد از تشکیل سرمایه ثابت ملی را شامل می‌شود. مسکن در همه اشکال اعم از کوتاه، بلند، تعداد کم یا زیاد، متمرکز یا پراکنده و منفرد مصداق انبوه‌سازی است و باید به روش صنعتی طراحی و تولید شود.

۸- بدیهی است که سیستم‌های نوین ساخت (خطوط تولید) که برای پروژه‌های انبوه و متمرکز طراحی می‌شوند با آنچه برای پروژه‌های منفرد و پراکنده طراحی می‌شوند، متفاوت هستند. اما فرایند طراحی

و تولید آنها مشترک است. این مأموریت به عهده جامعه پرشمار مهندسی ساختمان کشور است که با طراحی سیستم‌های نوین ساخت، امکان به تولید انبوه بردن انواع ساختمان‌ها را گسترش دهند. خوشبختانه در این مورد، بیش از یک قرن تجربه جهانی، دانش و فناوری گسترده‌ای را در دسترس قرار داده است.

در کشورهای پیشرفته‌ای که توسط یک کمیته تخصصی مورد مطالعه تطبیقی قرار گرفته‌اند، صدها یا هزارها سیستم ساخت برای پروژه‌های منفرد و پراکنده عرضه شده است. از جمله واحدهای منفرد و پراکنده‌ای که امروز با پرینتر ۳ بعدی یا سیستم‌های ساخت خلاقانه متعدد و متنوع طراحی و اجرا می‌شوند، یا سیستم‌های ساخت چوبی در ایالات متحده که حتی از ویژگی خود ساخت هم برخوردارند. همچنین روش‌های آموزشی و تأمین ابزار برای اینکه متقاضی شخصاً به ساخت واحد خود اقدام کند نیز در بسته سیستم ساخت عرضه می‌شود.

■ در بخش دیگری از مقدمه این سند می‌خوانیم:

توضیح: در انبوه‌سازی به دلیل امکان بهره‌گیری از مزیت

در کشورهای پیشرفته‌ای که توسط یک کمیته تخصصی مورد مطالعه تطبیقی قرار گرفته‌اند، صدها یا هزارها سیستم ساخت برای پروژه‌های منفرد و پراکنده عرضه شده است. از جمله واحدهای منفرد و پراکنده‌ای که امروز با پرینتر ۳ بعدی یا سیستم‌های ساخت خلاقانه متعدد و متنوع طراحی و اجرا می‌شوند، یا سیستم‌های ساخت چوبی در ایالات متحده که حتی از ویژگی خود ساخت هم برخوردارند.

می‌شود. نظام هماهنگی مدولار برای صنعت ساختمان چه در روش دستی و سنتی و چه در روش تولید صنعتی، آثار اقتصادی قابل توجهی دارد و به سهولت و سرعت بخشیدن به ساخت و سازی می‌رساند. اما ارتباط ویژه‌ای با فرایند طراحی و تولید صنعتی ساختمان ندارد.

مرکز تحقیقات راه و شهرسازی در ۲ نشریه به شماره‌های ۲۰۴ و ۲۱۶ موضوع نظام هماهنگی مدولار را مورد بررسی قرار داده است، اما تاکنون به عنوان یک ضابطه لازم‌الاجرا تدوین و ابلاغ نشده است.

۶- اگر استاندارد و مدولار بودن اجزا و عناصر به تولید صنعتی ساختمان منجر می‌شود، این منطق در مورد تقاضای انبوه و متمرکز یا با تعریف سند "انبوه‌سازی‌ها" هم می‌تواند صادق باشد. پس چه نیازی به ابداع روش‌هایی است که با عناوین غیرشفاف نظیر "روش‌های صنعتی ویژه و نوآورانه" یا "فناوری" از آنها یاد شود و این روش‌ها برای تحقق اهداف پروژه‌ها مهم دانسته شوند؟ گفته شده "فناوری یکی از ابزارهای مهم تحقق ۳ معیار اصلی صنعتی سازی است"، اما در این سند بخش





تکرار، سرمایه گذاری اولیه برای به کارگیری روش های صنعتی ویژه و نوآورانه قابل توجیه است."

در اینجا "روش های صنعتی ویژه و نوآورانه" همان سیستم های نوین ساخت هستند که در این سند جایگاه و اهمیت آنها در فرایند طراحی و تولید صنعتی ساختمان به درستی شناخته نشده، به درستی نام گذاری نشده و به درستی مورد بررسی و تحقیق قرار نگرفته است. از این رو بدون هیچ دلیل موجهی بیش از ۹۵ درصد از ساخت و ساز کشور از بهره گیری از مزیت تکرار در فرایند ساخت محروم شده اند و انواع متعدد سیستم های نوین ساخت که برای تولید انبوه و تقاضاهای پراکنده طراحی شده اند، نادیده گرفته شده اند.

برای تدقیق بیشتر موضوع، لازم است به چند مطلب مبنایی اشاره کنیم:

### الف- تولید صنعتی ساختمان

در این سند به درستی عنوان شده که تولید صنعتی

به معنی بهره گیری از مزیت تکرار است. جهان از سال ۱۹۰۷ بر پایه تجربیات ارزشمند شرکت فورد، با زنجیره تولید انبوه آشنا شد. در طول قرن بیستم، تولید صنعتی رکوردهای فوق العاده ای در شاخص های پایه تولید یا بهره وری و کیفیت ثبت کرد و به رهیافت هایی نظیر تولید ناب و تولید چالاک دست یافت. در پایان قرن، کشورهای پیشرفته در فضای یکپارچگی اقتصاد جهانی، با تمرکز منابع در واحدهای تولیدی، تجاری و مالی عظیم، در سایه صنعت پرتوان دیجیتال و با بهره وری و کیفیت غیرقابل رقابت، به تولید فراصنعتی روی آوردند. آمارها نشان می دهد که تنها ۷ درصد از تولیدات صنعتی امکان ماندگاری و رقابت در فضای تولید فراصنعتی را خواهند داشت و بقیه از بازار رقابت خارج خواهند شد.

در این میان وضعیت کشور ما که به عنوان یک جامعه صنعتی ارزیابی می شود، در صنعت ساختمان به شرح زیر است:

- صنایع ساختمانی: محصولات این صنایع عمدتاً به صورت انبوه و صنعتی تولید می شوند و باید در جهت تولید فراصنعتی هدف گیری شوند.

- فرایند طراحی و تولید: این بخش به صورت دستی، سنتی و ماقبل صنعتی است.

این تصویر نشان می دهد که صنعت ساختمان ما در کجا ایستاده است و در شرایط جهانی شدن اقتصاد و الزام به رقابت آزاد بین المللی، توسعه صنعتی ساختمان تا چه حد در مسیر بحرانی قرار دارد و هیچ

نظام فنی اجرایی موجود کشور، از جهت مراحل پدیدآوری و تعامل عناصر پدیدآوری پروژه، به روش دستی و سنتی متکی است و نمی تواند تولید صنعتی ساختمان را توضیح دهد. در ویرایش سوم مبحث ۱۱ مقررات ملی، مسائل مطرحه بر بستر نظام فنی اجرایی سنتی موجود تعریف شده است، به ناچار فرایند طراحی و تولید صنعتی کاملاً نادیده گرفته شده و بدیهی است که این روند، طراحی و تولید صنعتی ساختمان را پشتیبانی نمی کند.

فرجه ای برای تلف کردن وجود ندارد. توقف و بی عملی در این شرایط قبول عقب ماندگی است.

### ب- فرایند طراحی و تولید صنعتی ساختمان

تولید صنعتی ساختمان یک تغییر روش نیست، بلکه یک تحول بنیادی در فرایند طراحی و تولید است که با روش دستی و سنتی کاملاً متفاوت است. روند پدیدآوری در روش های پیش گفته به ترتیب زیر است:

■ روند پدیدآوری پروژه در روش دستی و سنتی

- ۱- انجام مطالعات مقدماتی
- ۲- طراحی و تأیید نقشه های فاز یک
- ۳- طراحی نقشه های اجرایی یا فاز دو، بر اساس نقشه های تأیید شده فاز یک
- ۴- و در آخر، سازنده به روش های گوناگون به پروژه دعوت می شود.

■ روند پدیدآوری پروژه در روش صنعتی

- ۱- انجام مطالعات مقدماتی که اساساً با مطالعات مقدماتی در روش دستی و سنتی متفاوت است و گستره جامع تر، وسیع تر و دقیق تری را شامل می شود. در شرایط تولید انبوه به سبب تمرکز منابع، امکان مطالعه و پژوهش گسترده و پیش مهندسی جامع قبل از طراحی و تولید فراهم است.
- ۲- تدوین برنامه راهبردی پروژه که بستر طراحی یا انتخاب خط تولید صنعتی ساختمان یا سیستم ساخت را مهیا می کند و برنامه

راهبردی پروژه، هسته مرکزی شکل‌دهی و هدایت آن است.  
۳- طراحی یا انتخاب سیستم ساخت بر پایه الزامات برنامه راهبردی پروژه.

۴- طراحی معکوس بر پایه الزامات سیستم ساخت.

در این فرایند که براساس همکاری طراحان، تولیدکنندگان و سازندگان شکل می‌گیرد، مدیریت یکپارچه و پیش مهندسی جامع از الزامات است.

نظام فنی اجرایی موجود کشور، از جهت مراحل پدیدآوری و تعامل عناصر پدیدآوری پروژه، به روش دستی و سنتی متکی است و نمی‌تواند تولید صنعتی ساختمان را توضیح دهد. در ویرایش سوم مبحث ۱۱ مقررات ملی، مسائل مطروحه بر بستر نظام فنی اجرایی سنتی موجود تعریف شده است، به ناچار فرایند طراحی و تولید صنعتی کاملاً نادیده گرفته شده و بدیهی است که این روند، طراحی و تولید صنعتی ساختمان را پشتیبانی نمی‌کند. اساساً هدف پایه از تولید انبوه و صنعتی ارتقای بهره‌وری و کیفیت است، در نظام فنی اجرایی موجود، عنصر بهره‌وری غایب است و کیفیت نیز تعریف مشخصی ندارد. به یاد داریم که یکی از دلایل مهم شکست مسکن مهر در تولید صنعتی مسکن، فقدان ضوابط مربوط به طراحی و تولید صنعتی ساختمان و اتکا به نظام فنی اجرایی سنتی موجود بود.

### پ- مبانی طراحی سیستم‌های نوین ساخت

سیستم‌های نوین ساخت، سامانه‌هایی هستند که به صورت الگوی اجرایی قابل تکرار، طراحی می‌شوند و چون طراحی کاربردی پروژه‌ها بر اساس الزامات سیستم ساخت و به شکل معکوس انجام می‌شود، ظرفیت‌ها و اهدافی که در سیستم ساخت (خط تولید) تعبیه شده، به پروژه‌ها حمل می‌شوند. این اهداف شامل موارد زیر هستند:

۱- مدیریت شاخص‌های پایه تولید یا مدیریت منابع، زمان و کیفیت و به طور خلاصه "بهره‌وری و کیفیت".

۲- تحقق اهداف فراکاربردی مانند ایمنی، پایداری (عمر ساختمان)، ملاحظات زیست محیطی، مصرف بهینه انرژی، کیفیت ابعادی، و ... انعطاف‌پذیری، کیفیت بصری، هویت معماری، و ... زنجیره طولانی انتظارات امروزی از ساختمان.

اهداف فراکاربردی را می‌توان به ۳ گروه تقسیم کرد:

۱-۲- اهداف پروژه‌ای: اهدافی که منافع و مصلحت پروژه را تعقیب می‌کنند.

۲-۲- اهداف فراپروژه‌ای، ملی و فراملی: اهدافی که در حوزه حقوق عمومی هستند و منافع و مصلحت ملی و فراملی را تأمین می‌کنند.

۳-۲- اهداف الزام آور: شامل اهدافی که براساس مقررات ملی ساختمان و ضوابط لازم‌الاجرا تحقق آنها الزامی است.

بدیهی است که مقررات ملی ساختمان جامع و فراگیر نیستند، از

جمله ضوابط مربوط به طول عمر ساختمان، ضوابط ساختمان سبز و پایدار، نظام هماهنگی مدولار و ... هنوز تدوین و ابلاغ نشده‌اند. هرچقدر مباحث مقررات ملی ساختمان توسعه و تعمیق شوند، به اعتبار ساخت و ساز ما افزوده خواهد شد.

در تدوین برنامه راهبردی، لازم است اهداف پیش‌گفته با کمیت و کیفیت معین، طی جداول و نمودارهای مشخص معرفی شوند تا سیستم ساخت بر اساس پیش مهندسی جامع طراحی یا انتخاب شود.

۱- نظام کنترل کیفیت پیش‌نگر- نظارت و بازرسی در انتهای خط تولید پاسخگوی کنترل کیفیت نیست و دهه‌هاست که به‌عنوان نظام کنترل کیفیت پذیرفته نیست. اما در شرایط تولید انبوه و صنعتی امکان بهره‌گیری از نظام‌های کنترل کیفیت پیش‌نگر که به کنترل فرایندها متکی است، فراهم خواهد بود.

ت- باتوجه به اینکه اهداف فراکاربردی در زمره اهداف طراحی سیستم ساخت هستند و این اهداف بسیار پرشمار و متنوع‌اند، ما با گستره وسیعی از تنوع در سیستم‌های ساخت مواجه هستیم. به‌علاوه سیستم‌های ساخت به لحاظ ساختاری نیز متفاوتند از جمله:

۱) از جهت ساختار سازه‌ای سیستم ساخت

۲) محدوده سیستم ساخت، سیستم ساخت کامل و پلتفرم

۳) سیستم ساخت باز و سیستم ساخت بسته

۴) مقیاس بهینه در سیستم‌های ساخت

۵) ظرفیت توسعه سطحی و توسعه در ارتفاع

۶) تمرکز و پراکندگی

۷) سیستم ساخت و نظام هماهنگی مدولار

۸) تولید کارخانه‌ای و تولید میدانی

۹) انعطاف‌پذیری سیستم ساخت

۱۰) سیستم ساخت خودساخت

۱۱) سیستم ساخت دوستدار مشتری

۱۲) سیستم ساخت ویژه ارزان قیمت.

### ث- مأموریت‌های جدید طراحان در تولید صنعتی

۱- تدوین برنامه راهبردی پروژه که هسته مرکزی شکل‌دهی و هدایت پروژه است.

در برنامه راهبردی پروژه، در مورد شاخص‌های پایه تولید (منابع، زمان و کیفیت) بررسی و تنظیم مثلث پایه، از اهمیت اساسی برخوردار است. طراحی و تنظیم این مثلث در این مرحله ماهیت پروژه را تبیین می‌کند.

بدیهی است رؤس این مثلث ماهیت مستقل ندارند و در تعامل با هم هستند. افزایش کیفیت، به‌طور معمول منابع و زمان را افزایش می‌دهد. افزایش سرعت بر کیفیت اثر مستقیم دارد و بر منابع بر اساس یک منحنی تأثیرگذار است و ... با تنظیم مثلث پایه، هویت پروژه مشخص و نشان داده می‌شود که آیا پروژه از نوع ارزان قیمت



است یا از نوع لوکس و گران قیمت؟ آیا سرعت در اولویت است یا کیفیت و البته ارتباط منابع و زمان که بهره‌وری را تعریف می‌کند و... به علاوه هدف از تنظیم مثلث پایه، ارتقای بهره‌وری یا کیفیت یا تحقق کمترین هزینه و بالاترین کیفیت و مدیریت زمان است. در شرایط تولید صنعتی به سبب تمرکز منابع و پیش مهندسی جامع، تعامل رئیس مثلث در سطح مطلوب تری تعادل می‌یابند.

در پیوند با اهداف فراکاربردی پروژه؛ لیست اهداف مورد نظر و تمامی اطلاعات کمی و کیفی در مورد هر هدف و طیف قابل قبول هر یک باید محاسبه و در جداول مربوطه ارائه گردد. سیستم ساخت بر اساس این ملاحظات طراحی می‌شود.

نظام کنترل کیفیت پیش‌نگر، همان‌گونه که گفته شد در فرایند تولید صنعتی امکان بهره‌گیری از نظام‌های کنترل کیفیت پیش‌نگر وجود دارد. طی این روند بخش عمده کنترل کیفیت به بخش طراحی منتقل شده، از رعایت استانداردها فراتر رفته و با نیاز مشتری گره خورده است. کشورهای پیشرفته در بخش صنعت در پیوند با کنترل کیفیت با عبور از نظارت و بازرسی ۳ مرحله دیگر را تجربه کرده‌اند، مدیریت کیفیت، تضمین کیفیت و امروز مهندسان کیفیت را تجربه می‌کنند که به نیاز مشتری گره خورده است.

در برنامه راهبردی پروژه و به دنبال آن در طراحی سیستم ساخت، لازم است نظام کنترل کیفیت پیش‌نگر در نظر گرفته شود و عوامل کنترل، در طراحی سیستم ساخت پیش‌بینی شوند. در این نظام عوامل عدم تطابق در مسیر فرایندها شناخته شده و راه حل مناسب در نظر گرفته می‌شود.

۲- طراحی یا انتخاب سیستم ساخت کامل برای پروژه‌ها

۳- بومی‌سازی سیستم‌های ساخت موجود

۴- کامل‌سازی پلتفرم‌های موجود و تجربه شده نظیر LSF و ICF، تونل سیستم، انواع قاب‌های بتنی، فلزی و چوبی پیش ساخته و... پلتفرم‌ها سیستم ساخت کامل نیستند و معمولاً بخشی از یک ساختمان را تشکیل می‌دهند. اما باید دست کم شامل ساختار سازه‌ای شفاف جهت خلق فضا باشند تا به عنوان یک سیستم ساخت شناخته شوند. براساس هر پلتفرم می‌توان سیستم‌های ساخت کامل متعددی را طراحی و به عنوان یک برند مشخص عرضه کرد. به عنوان نمونه، تونل سیستم، یک پلتفرم صنعتی است اما محدود به سازه ساختمان است. طراحان باید این پلتفرم را به سیستم‌های کامل صنعتی تبدیل کنند تا مجموعه ساختمان از مزیت تکرار برخوردار شود. در حال حاضر در کشور ما به جای طراحی سیستم ساخت، از بین پلتفرم‌های محدود موجود و تجربه شده انتخاب صورت می‌گیرد و متأسفانه بدون کامل‌سازی پلتفرم، بقیه ساختمان به روش دستی و سنتی ادامه می‌یابد، در صورتی که هدف از طراحی و تولید صنعتی ساختمان

بهره‌گیری از مزیت تکرار در کل ساختمان است.

۵- طراحی معکوس برپایه الزامات سیستم ساخت کامل.

پس از طراحی یا انتخاب سیستم ساخت، طراحی کاربردی بر اساس الزامات و مشخصات سیستم ساخت به نحو معکوس انجام می‌شود تا اهداف تعبیه شده در سیستم ساخت به پروژه‌ها حمل شوند.

توضیح (۱) در شرایطی که پلتفرم انتخاب می‌شود، ابتدا باید جهت کامل‌سازی پلتفرم، سیستم ساخت کامل طراحی شود و سپس طراحی معکوس بر اساس سیستم ساخت کامل انجام شود. ادغام و همزمانی کامل‌سازی پلتفرم و طراحی معکوس کار موجهی نیست زیرا روند طراحی و اهداف طراحی در این ۲ مرحله متفاوت است.

توضیح (۲) یکی از مزایای نسبی کشور ما در بخش ساختمان، حضور جامعه پرشمار مهندسی است که به دانش روز مجهز است، اما در جهت طراحی و مزایای تولید صنعتی ساختمان هدف‌مند نیست. در این زمینه فقدان نظام فنی اجرایی سازگار با طراحی و تولید صنعتی، فقدان ضوابط مربوط به طراحی و تولید صنعتی که مأموریت مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان است و نیز عدم تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی دست‌اندرکاران این بخش، موجب شده که این فرایند به عنوان دانشی گسترده چنان که هست شناخته نشود و جامعه مهندسی از تحولات این بخش غافل بماند.

این سند لازم‌الاجرا، در ادامه از مأموریت مبحث ۱۱ مقررات ملی فاصله گرفته و وارد مباحثی شده که با طراحی و تولید صنعتی همراه نیست. بدون اینکه فرایند طراحی و تولید صنعتی معرفی شود و ضوابط مربوط به این فرایند ارائه گردد، این سند به طبقه‌بندی پروژه‌ها و رتبه‌بندی آنها پرداخته است. پس از آن تعدادی از پلتفرم‌های رایج در کشور بدون تعریف جایگاه و نقش آنها در طراحی و تولید صنعتی ساختمان عرضه شده‌اند. این مجموعه که اغلب صفحات این سند را اشغال کرده هیچ کمکی به معرفی فرایند طراحی و تولید صنعتی ساختمان نکرده است.

■ در بخش دیگری از مقدمه این سند می‌خوانیم:

«اطلاق صنعتی سازی به ساختمان، به صورت صفر و یک (مطلقاً آری یا مطلقاً نه) نیست، بلکه طیفی از درجات را شامل می‌شود. از این روست که طبق آیین نامه اجرایی ماده ۱۴ قانون سامان دهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن، ذیل تبصره ماده ۱۷ آن قید شده است: "مصادیق صنعتی - سازی ساختمان، مطابق با ضوابط مصوب در کمیته تخصصی مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان تعیین می‌گردد." به عبارت دیگر. این مبحث، ملاک بررسی و اختصاص مشوق‌هایی است که دولت، سازمان‌ها و نهادها به ساختمان‌های صنعتی اعطا می‌کنند.»

(ادامه این مطلب در شماره‌های بعدی فصلنامه مهندس مشاور منتشر خواهد شد.)



## روش ها و ادوات کاهش مصرف آب شهری (قوانین و مقررات در ایران و جهان)



مهندس عباس یاری  
مهندس مشاور بنداب

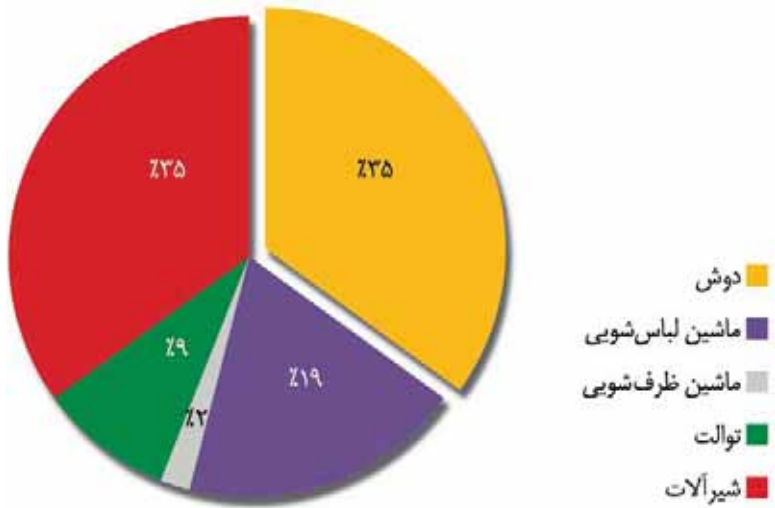
### اشاره

بخش های اول و دوم این نوشتار به ترتیب با عنوان های روش ها و ادوات کاهش مصرف آب شهری، "بخش اول- مصارف خانگی" و "بخش دوم- مصارف غیرخانگی" در شماره های ۸۱ و ۹۵ فصل نامه مهندس مشاور به چاپ رسیده است. در بخش سوم، به قوانین و مقررات وضع شده برای لوازم مصرف کننده آب و استانداردهای پشتیبان آن در ایران و سایر نقاط جهان پرداخته و این برجسب ها با یکدیگر مقایسه می شوند. همچنین، دستاوردها و میزان اثر اجرای این مقررات در سال های اخیر نیز ارائه می گردد.

### لزوم صرفه جویی در مصرف آب

بر اثر وقوع تغییرات اقلیمی، افزایش جمعیت و سیاست های نابخردانه برنامه ریزان، منابع آب در سطح ایران و جهان بسیار فقیر شده و تداوم کارکرد این منابع حیات بخش به مخاطره افتاده است. در این شرایط، اهمیت و لزوم کاهش برداشت از منابع آب محدود و کوچک شده موجود، روز به روز بیشتر می شود.





نمودار شماره ۱: برآورد میزان کاهش مصرف در صورت استفاده از برچسب مصرف آب

یکی از روش های کم هزینه برای کاهش مصرف آب، که در عمل با موفقیت بسیاری همراه بوده، استفاده از لوازم کارآمد مصرف آبی است که دارای برچسب هستند. در این راهکار مطابق قانون، برای ساختمان-های نوساز و یا در حال بازسازی، تنها مجوز استفاده از لوازم کم مصرف آب که گواهی و برچسب معتبر مطابق با ضوابط مربوط را دارند، داده می شود و استفاده از ادوات غیراستاندارد مشمول مجازات های مدنی یا اقدامات تنبیهی است.

### دستاوردها

در نزدیک به دو دهه ای که از آغاز اجرایی شدن این قوانین در کشورهای پیشرو می گذرد، نتایج قابل توجهی به دست آمده است.

آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا<sup>(۱)</sup>، با برنامه برچسب گذاری WaterSense و هزینه کرد ۳۳ میلیون دلار، از ابتدای اجرایی شدن برنامه از سال ۲۰۰۶ تا سال ۲۰۲۱، دستاوردهای بزرگی مانند کاهش ۲۴/۲ میلیارد مترمکعبی آب مصرفی (معادل مصرف آب ۸ ماه تمامی خانواده های آمریکایی)، کاهش ۷۵۴ میلیارد کیلووات ساعتی انرژی مصرفی برای گرم کردن، پمپاژ و تصفیه آب و در نتیجه کاهش ۲۸۸ میلیون تنی گازهای گلخانه ای (معادل کاشت ۸/۴ میلیارد اصله درخت یا حذف ۶۲ میلیون خودرو از سطح معابر برای یک سال) و همچنین کاهش ۱۳۵ میلیارد دلاری هزینه قبض های آب و انرژی شهروندان را به دست آورده است. در واقع، مصرف کنندگان به ازای هر یک دلار سرمایه گذاری، ۱۱۰۰ دلار در هزینه های خود صرفه جویی کرده اند. کاهش مصرف آب در سال ۲۰۲۱ معادل ۱۹۶۳ میلیارد مترمکعب بوده

یکی از روش های کم هزینه برای کاهش مصرف آب، که در عمل با موفقیت بسیاری همراه بوده، استفاده از لوازم کارآمد مصرف آبی است که دارای برچسب هستند. در این راهکار مطابق قانون، برای ساختمان-های نوساز و یا در حال بازسازی، تنها مجوز استفاده از لوازم کم مصرف آب که گواهی و برچسب معتبر مطابق با ضوابط مربوط را دارند، داده می شود و استفاده از ادوات غیراستاندارد مشمول مجازات های مدنی یا اقدامات تنبیهی است.

برچسب گذاری ادوات و لوازم مصرف آب با ۳ هدف انجام می شود که عبارتند از:

- حفظ منابع آب از طریق کاهش مصرف،
- ارائه اطلاعات برای خریداران محصولات مصرف آب و در نهایت صرفه جویی در مصرف آن،
- ترویج استفاده از لوازم کارآمد در مصرف آب.

برآوردهای انستیتوی سیاست گذاری زیست محیطی اتحادیه اروپا نشان می دهد که با استفاده از لوازم کارآمد مصرف آب، می توان تا ۳۵ درصد در مصرف آب توالت و دوش، تا ۳۵ درصد در مصرف آب ماشین لباسشویی و تا ۲۰ درصد در مصرف آب ماشین ظرفشویی صرفه جویی نمود (نمودار شماره ۱). بررسی های اکبرزاده و همکاران نشان می دهد که استانداردسازی و ارائه برچسب مصرف آب برای ماشین های لباس شویی در ایران می تواند دست کم

۴۰ میلیون مترمکعب در سال در مصرف آب کشور صرفه جویی به همراه داشته باشد، این درحالی است که حجم کل دریاچه سد لتیان ۹۵ میلیون مترمکعب است.

بر اساس بررسی های به عمل آمده توسط شرکت آب و فاضلاب کشور، در صورت اجباری کردن برچسب آب، سالانه حدود ۱۱۰۰ میلیون مترمکعب صرفه جویی در مصرف آب محقق خواهد شد (حجم آب دریاچه سد کرج ۲۰۵ میلیون مترمکعب است) که در عمل موجب پایین آمدن سرانه مصرف آب در کشور می شود.

بنیاد ملی منابع آب انگلستان، کاهش مصرف روزانه شهروندان از ۱۴۵ به ۱۱۰ لیتر (۲۴ درصد کاهش) را با بهره گیری از لوازم کم مصرف آب تا سال ۲۰۵۰ هدف گذاری کرده است.

مقامات استرالیایی نیز کاهش ۲۰ درصدی مصرف آب با استفاده از لوازم منطبق با برچسب آب را برنامه ریزی کرده اند. انتظار مسوولان این کشور دست یابی به این اهداف در بازه زمانی ۲۵ ساله است، چرا که مشترکان باید تجهیزات جدیدی را خریداری و نصب کنند.

1- Environmental Protection Agency (EPA)



تصویر شماره ۲- شیر دستشویی با ۴ ستاره بهره‌وری

بازار، قانون‌گذاران از برچسب‌گذاری مصرف آب لوازم خانگی با تدوین استانداردهای برچسب‌گذاری استفاده می‌کنند. درجه بندی و برچسب‌گذاری تجهیزات آب، مصرف‌کننده را قادر می‌سازد به هنگام خرید، علاوه بر قیمت، به میزان مصرف آب نیز توجه داشته باشد تا با مقایسه بهره‌وری تجهیزات، مناسب‌ترین وسیله را انتخاب کند. بدین ترتیب، مصرف‌کننده قادر است با اتخاذ تصمیم درست، بدون احساس تغییر قابل ملاحظه در سبک زندگی روزمره، در هزینه‌های خانواده صرفه‌جویی کند. برای درجه بندی، با افزایش بازده لوازم، ستاره بهره‌وری بیشتر و یا درجه بالاتری تعلق می‌گیرد. در تصویر شماره ۲، برچسب شیر دستشویی با ۴ ستاره بهره‌وری نمایش داده شده است.

برچسب‌گذاری، اغلب با برنامه‌های گسترده‌تری مانند مقررات ملی ساختمان و تخفیف‌ها و برنامه‌های آموزشی و تشویقی و همچنین به راه انداختن کارزارهای آگاهی‌رسانی همراه می‌شود.

تجربه‌های جهانی نشان می‌دهند که لوازم بهداشتی‌ای که هم آب و هم الکتریسیته را به نحو بهینه مصرف می‌کنند، مانند سردوش کم‌مصرف، ماشین ظرف‌شویی کم‌مصرف و ماشین لباس‌شویی کم‌مصرف، به‌طور هم‌زمان مصرف آب و انرژی را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهند. در واقع، تمامی کشورهایی که انرژی مصرفی در لوازم مصرف‌کننده آب را قانون‌مند کرده‌اند، از کاهش توأمان مصرف انرژی و آب گزارش می‌دهند. مؤثرترین عامل بهینه‌سازی مصرف انرژی در این لوازم، کاهش انرژی مصرفی برای گرم کردن آب است.



تصویر شماره ۱: برچسب WaterSense

است و این نسبت همچنان در حال افزایش است. در ضمن ۳۸۳۳۲ محصول موفق به اخذ گواهی WaterSense شده‌اند. یکی از نقاط قوت این برنامه، حضور پرشمار و متنوع مؤسسات همراه با عنوان شرکاء، شامل هزاران شرکت آب و فاضلاب، سازمان‌ها و جوامع محلی و ملی، سازندگان لوازم بهداشتی و ساختمان‌ها و همچنین توزیع‌کننده‌هاست (تصویر شماره ۱).

بررسی‌های دقیق ۵ ساله نشان می‌دهد که با اجباری کردن برچسب‌گذاری و استفاده از لوازم کارآمد مصرف آب در استرالیا، سالانه معادل ۱۵۸ میلیون مترمکعب در آب مصرفی و ۱/۴ میلیارد دلار استرالیا (معادل ۱/۰۵ میلیارد دلار آمریکا) در هزینه‌های قبض‌های آب و انرژی شهروندان استرالیایی صرفه‌جویی می‌شود. در سال جاری استرالیا به کمک طرح برچسب‌گذاری توانسته معادل ۱۲/۴ لیتر در روز به‌ازای هر شهروند در تأمین آب صرفه‌جویی کند و انتظار می‌رود در سال ۲۰۳۶ این میزان کاهش به ۱۹/۵ لیتر در روز برسد.

همچنین، در سال ۲۰۳۶، نزدیک به ۲۳۱ میلیون مترمکعب در مصرف آب صرفه‌جویی خواهد شد و منفعت نهایی مصرف‌کنندگان به ۲۳ میلیارد دلار می‌رسد.

سنگاپور نیز مدعی است که با اجرای طرح افزایش بهره‌وری آب توانسته مصرف سرانه آب شهروندان را از ۱۶۵ لیتر در روز در سال ۲۰۰۷ به ۱۴۳ لیتر در روز در سال ۲۰۰۳ برساند و در صدد است که مصرف سرانه آب در سال ۲۰۳۰ را به ۱۴۰ لیتر یعنی به میزان ۱۵ درصد کاهش دهد.

### قوانین و مقررات درجه بندی و برچسب‌گذاری

مصرف‌کنندگان عادی اطلاعات کمی درباره مزایای استفاده از لوازم کم‌مصرف آب دارند. همچنین، در مورد امکان کاهش مبلغ قبض آب و انرژی خود و مزایای زیست‌محیطی‌ای که لوازم کارآمد کم‌مصرف آب به ارمغان می‌آورند نیز، اطلاعات ناچیزی دارند. بنابراین، به منظور اطلاع‌رسانی در زمینه کارآمدی هر یک از لوازم بهداشتی موجود در

## قوانین و مقررات برچسب آب در کشور

در اجرای "قانون توسعه و بهینه سازی آب شرب مصرفی شهری و روستایی در کشور"، سازمان ملی استاندارد ایران موظف شده است تا با همکاری وزارتخانه های نیرو و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، استاندارد ملی برچسب آب برای لوازم آب بر را متناسب با شرایط کم آبی کشور و در راستای مدیریت مصرف بهینه آب تدوین نماید. مطابق این قانون، به موضوع کنترل تولید و واردات تجهیزات توجه ویژه ای شده و تمامی تولیدکنندگان تجهیزات آب بر و آب پخش داخلی، ملزم به اجرای استاندارد برچسب آب شده اند. همچنین، از واردات تمامی تجهیزات آب بر و آب پخش پرمصرف مغایر با الزامات کشوری، جلوگیری می شود.

هم اکنون ضوابط جاری در کشور برای حداکثر مصرف در لوازم بهداشتی نیز، مطابق با "مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان" در حال اجراست. ضمن آنکه، با تدوین استانداردهای برچسب گذاری لوازم و آموزش مصرف کنندگان، توجه مصرف کنندگان برای به کارگیری لوازم کارآمد جلب می شود.

انتظار می رود تدوین و اجرای مجدد ضوابط این استاندارد در راستای کنترل تولید و واردات وسایل مصرف کننده آب و ایجاد زمینه اجرایی شدن مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان و جدی گرفتن اجباری شدن استفاده از شیرآلات استاندارد در ساختمان های نوساز، در کاهش مصرف آب شهری و روستایی بسیار مؤثر باشد، به طوری که برای مثال بتوان بدون افزایش ظرفیت منابع آبی، مصرف کنندگان جدید را پوشش داد.

فهرست کالاهایی که در ایران مشمول مقررات نصب اجباری برچسب آب هستند در جدول شماره ۱ آمده است. شماره استاندارد مربوط به هر کالا نیز در این جدول درج شده که مطابق قانون توسعه و بهینه سازی آب شرب شهری و روستایی در کشور، واردکنندگان و تولیدکنندگان ملزم به برچسب گذاری بر اساس این استانداردها شده اند. برچسب آب در شیرآلات، دوش و سیفون توالت، نشان دهنده مصرف آب در هر دقیقه بوده و برای ماشین های لباس شویی و ظرف شویی نیز

### جدول شماره ۱- کالاهای مشمول مقررات نصب برچسب آب\*

فهرست استانداردهای ملی تعیین معیار مصرف آب در تجهیزات آب بر				
(آخرین تاریخ ویرایش: پایان آبان ماه ۱۴۰۱)				
ردیف	نام استاندارد	شماره استاندارد ملی مرتبط	اولین تاریخ اعلام اجرای اجباری	تاریخ اعلام اجرای اجباری تجدید نظر
۱	ماشین های لباس شویی برقی خانگی - تعیین معیار مصرف آب و دستورالعمل برچسب آب	۱۸۶۱۴	۱۳۹۵/۰۲/۱۳	-
۲	سردوش - تعیین معیار مصرف آب و دستورالعمل برچسب آب	۲۰۹۴۲-۲-۱	۱۳۹۷/۱۰/۱۴	-
۳	مخازن آبشویه سرویس های بهداشتی (فلاش تانک) - تعیین معیار مصرف آب و دستورالعمل برچسب آب	۲۰۹۴۲-۲-۴	۱۳۹۷/۱۰/۱۴	-
۴	شیرآلات بهداشتی - تعیین معیار مصرف آب و دستورالعمل برچسب آب - اصلاحیه اول	۲۰۹۴۲-۲-۶	۱۴۰۰/۰۸/۰۱	۱۴۰۰/۰۵/۳۱
۵	ماشین های ظرف شویی برقی خانگی - تعیین معیار مصرف آب و دستورالعمل برچسب آب	۲۲۷۵۲	-	-

\* - منبع اصلی تهیه استانداردهای جدول شماره ۱، استاندارد استرالیایی AS/NZS 6400 با عنوان زیر است: "AS/NZS 6400 Australian/New Zealand Standard- Water efficient products- Rating and labelling".

انتظار می رود تدوین و اجرای مجدد ضوابط این استاندارد در راستای کنترل تولید و واردات وسایل مصرف کننده آب و ایجاد زمینه اجرایی شدن مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان و جدی گرفتن اجباری شدن استفاده از شیرآلات استاندارد در ساختمان های نوساز، در کاهش مصرف آب شهری و روستایی بسیار مؤثر باشد.

بیانگر آن است که از چه میزان آب در هر چرخه شست و شو استفاده می شود. حجم آب تخلیه سیفون های دو حالته معادل با میانگین حاصل از یک نوبت حجم تخلیه کامل و چهار نوبت حجم تخلیه نیمه است.

استاندارد 20942-2-6 ISIRI با عنوان "شیرآلات بهداشتی - تعیین معیار مصرف آب و دستورالعمل برچسب آب"، دربرگیرنده مقررات مربوط به لوازم زیر است:

#### ■ شیرآلات بهداشتی شامل:

- شیرآلات بهداشتی کلاسیک
- شیرآلات بهداشتی مخلوط اهرمی مکانیکی تک پایه دست شویی و ظرف شویی
- شیرآلات تکی و مخلوط با قطع خودکار برای کاربردهای بهداشتی،
- شیرآلات هوشمند

#### ■ درفشان های استاندارد قابل نصب در خروجی شیرآلات بهداشتی سردوش

#### ■ مخازن آب شویه سرویس بهداشتی (فلاش تانک).

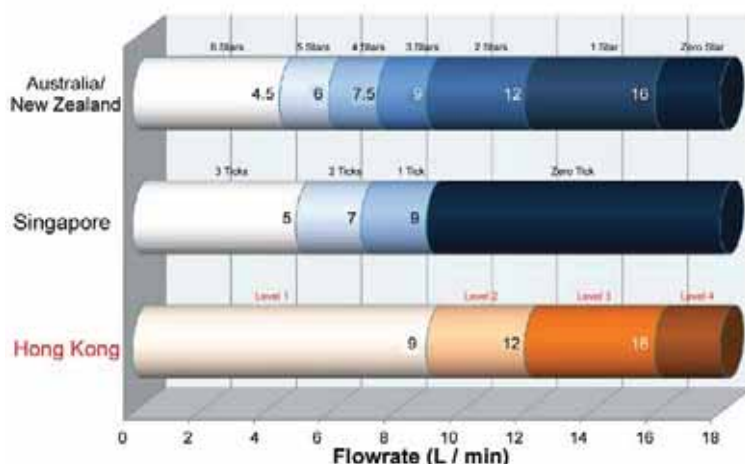
این استاندارد معیار گروه بندی مصرف آب در تجهیزات آب بر را از نظر میزان مصرف آب تعیین نموده و ضوابط برچسب گذاری را بیان می کند. به طور مثال، در استاندارد 20942-2 (که مربوط به سردوش است) مصرف آب سردوش گروه A، در بازه مصرف آب کمتر از ۴/۵ لیتر در دقیقه تعریف شده و مصرف آب سردوش گروه B، در بازه مصرف آب  $4/5 < Q < 6$  لیتر در دقیقه معرفی شده است.



سال هاست مصرف کنندگان ایرانی با آن آشنایی نسبی دارند. برچسب‌های بهره‌وری آب استاندارد ملی ایران در تصویر شماره ۳ نشان داده شده است.

### قوانین و مقررات برچسب آب در سطح جهان

درجه‌بندی‌های متعددی برای مصرف تجهیزات مصرف کننده آب در سطح جهان تعریف شده است که مهم‌ترین آنها در ادامه شرح داده می‌شوند. در جدول شماره ۲، سیمای تعدادی از برچسب‌های معمول در کشورها و مناطق مختلف و مقادیر مجاز مصرف تجهیزات مصرف کننده آب، نمایش داده شده است.



نمودار شماره ۲: درجه بندی مصرف آب سردوش در استانداردهای مختلف (شرایط ایران مشابه استرالیاست)

ضوابط و الزامات استاندارد استرالیایی برای تشویق شهروندان به انتخاب محصولات با مصرف بهینه آب، در قالب طرح WELS<sup>(۲)</sup> تعریف شده است. استرالیا پیشگام برچسب‌گذاری آب در سطح جهان بوده و اجرای این برنامه با جدیت و موفقیت بالایی ادامه دارد.

سیستم برچسب‌ها در این طرح شامل شش ستاره بهره‌وری است که ستاره بهره‌وری بیشتر معرف کارایی بالاتر در کارکرد محصول است. در طرح WELS، ماشین‌های لباس‌شویی و ظرف‌شویی و همچنین تجهیزات نصب‌شده در توالت، حمام، روشویی، رختشویی، شیر آشپزخانه و سایر شیرآلات و تجهیزات کنترل جریان، درجه‌بندی شده‌اند تا به شهروندان برای تصمیم‌گیری‌های آگاهانه در هنگام خرید این محصولات یاری رسانند.

سیستم برچسب‌گذاری استرالیا از سال ۲۰۰۵ اجرایی شد و هر ۵ سال یک‌بار کارکرد آن مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرد. آخرین بررسی قانونی (۲۰۲۰) نشان داد که اجرای طرح WELS همچنان به روند کاهش تقاضا برای آب در سراسر استرالیا و صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی ادامه می‌دهد. همچنین مشخص شد که به کمک برچسب آب، با هزینه بسیار کمتری می‌توان نسبت به جایگزینی منابع آب مبادرت نمود. برآورد آب مصرفی شهروندان استرالیایی با و بدون اجرای طرح برچسب‌گذاری از سال ۲۰۰۵ (سال آغاز طرح WELS) تا ۲۰۳۶ در نمودار شماره ۳ آمده است. همان‌طور که دیده می‌شود پس از کاهش

بررسی‌های دقیق ۵ ساله نشان می‌دهد که با اجباری کردن برچسب‌گذاری و استفاده از لوازم کارآمد مصرف آب در استرالیا، سالانه معادل ۱۵۸ میلیون مترمکعب در آب مصرفی و ۱/۴ میلیارد دلار استرالیا (معادل ۱/۰۵ میلیارد دلار آمریکا) در هزینه‌های قبض‌های آب و انرژی شهروندان استرالیایی صرفه جویی می‌شود.

در نمودار شماره ۲ درجه‌بندی لوازم بهداشتی بر اساس مصرف آب در استاندارد کشورهای استرالیا (استاندارد ایران مشابه استرالیاست)، سنگاپور و هنگ‌کنگ دیده می‌شود.

سیمای برچسب‌آب در استاندارد ملی ایران به‌گونه‌ای طراحی شده تا برای خریداران به آسانی قابل فهم باشد. برچسب آب تقریباً ساختاری مشابه برچسب انرژی دارد که



تصویر شماره ۳: برچسب بهره‌وری مصرف آب در ایران

2- Australia, Water Efficiency Labeling Scheme (WELS)

جدول شماره ۲- مقایسه برچسب بهره‌وری آب کشورها و مناطق مختلف

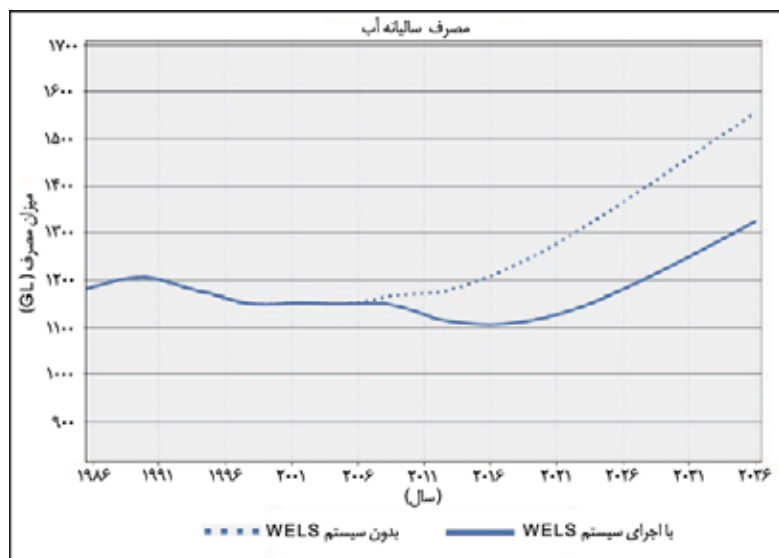
		Europe	Portugal	Hong Kong	Singapore	Australia
Device		Voluntary	Voluntary	Voluntary	Mandatory	Mandatory
Toilets	(l/flush)	$3.5 \geq L > 6.0$	$4.0 \leq L \leq 9.0$		$3.5 \geq L < 4.5$	$2.5 > L < 5.5$
Showers	(l/min)	$6.0 \geq Q > 13.0$	$5.0 \geq Q > 30.0$	$9.0 \geq Q > 16.0$	$5.0 \geq Q < 9.0$	$4.5 < Q > 16.0$
Taps	(l/min)	$6.0 \geq Q > 13.0$	$2.0 \geq Q > 8.0^1$ $4.0 \geq Q > 10.0^2$	$2.0 \geq Q > 6.0^3$ $5.0 \geq Q > 9.0^4$	$2.0 \geq Q > 6.0^1$ $4.0 \geq Q > 8.0^2$	$4.5 > Q > 16.0$
Urinals	(l/flush)	$L = 1.5$		$1.5 \geq L > 4.5$	$0.5 \geq L < 1.5$	$7.0 > L > 2.5$
Baths	(l/bath)	$155 \geq L > 200$				
Washing Machine	(l/kg/cycle)			$9.0 \geq L > 13.0^5$ $16.0 \geq L > 22.0^6$	$9.0 \geq L < 15.0$	X
Dishwashers						X
Flow controllers		X				X
Greywater system		X				
Electric showers		X				



Notes: 1 Bathroom taps  
2 Kitchen taps

3 Non-mixing taps  
4 Mixing taps

5 Horizontal drum washing machine  
6 Impellor type washing machine



نمودار شماره ۳: برآورد آب مصرفی شهروندان استرالیایی، با و بدون اجرای طرح برچسب گذاری WELS

### آشنایی با سیستم برچسب گذاری متداول دنیا

#### ۱- برچسب WaterSense و ستاره انرژی ایالات متحده

برچسب WaterSense توسط مؤسسه حفاظت محیط زیست ایالات متحده (EPA) تدوین و ارائه شده و در آمریکا و کانادا مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف WaterSense کمک به مصرف‌کنندگان و کسب‌وکارها در استفاده کارآمد از منابع آب، حفظ منابع آب برای نسل‌های آینده و کاهش هزینه‌های زیرساختی آب و فاضلاب با کاهش مصرف

قابل ملاحظه مصرف آب، مصرف شهروندان استرالیایی هنوز به مصرف سال ۲۰۰۵، نرسیده و فاصله نیاز آبی در این ۲۰ سال در حال افزایش است.

برآورد حجم تجمعی آب صرفه جویی شده در استرالیا تا سال ۲۰۳۶ در نمودار شماره ۴ آمده است.

در ضمن، برآورد می‌شود که اجرای این طرح تا پایان سال ۲۰۱۸ از انتشار نزدیک به ۱۱/۲ میلیون تن و تا سال ۲۰۳۶، از انتشار ۵۷/۶ میلیون تن گازهای گلخانه‌ای جلوگیری کند.

میزان صرفه جویی سالانه در مصرف آب در استرالیا بسته به لوازم بهداشتی در نمودار شماره ۵ ارائه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد، دستشویی، دوش و لباسشویی با سیاست برچسب-گذاری به ترتیب بیشترین صرفه جویی را دارند. همچنین با توجه به فراگیری نسبی استفاده از توالت کم حجم در استرالیا، سهم مصرف توالت در حجم صرفه جویی شده آب در سال‌های آتی نسبتاً کم است.

مسکونی و عمومی مانند وان، شیر وان، شیر روشویی، سیفون، توالت فرنگی و لوازم آن، سردوش و ادوات کنترل و شیر آشپزخانه است.

### ۳- قانون سیاست انرژی (۴)

قانون سیاست انرژی آمریکا مصوب سال ۱۹۹۲، حداکثر مصرف آب را برای محصولات متنوعی از جمله، سردوش، شیر دستشویی، یورینال و توالت تعیین می‌کند. این قانون به عنوان مرجع برای وضع قوانین اجباری درباره مدیریت انرژی در آمریکا محسوب می‌گردد.

### ۴- برچسب گواهی حفاظت آب چین (۵)

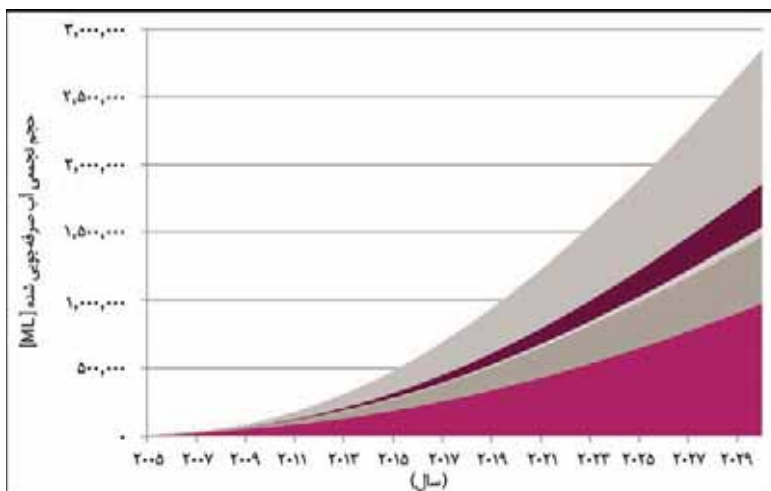
برچسب گواهی حفاظت آب چین (CWCC) برای طیف وسیعی از محصولات (در مجموع ۶۲ دسته مختلف) در دسترس است. برخی از این دسته‌بندی‌ها مربوط به صنعت است مانند برج‌های خنک‌کننده و فیلترهای اتوماتیک و یا تجهیزات آبیاری و برخی مربوط به کاربری‌های مسکونی مانند شیرها و سردوش‌هاست. صدور این گواهینامه داوطلبانه است و هدف آن تشویق نوآوری در تولید محصولات با مصرف بهینه آب است. گفتنی است که برای خریدهای دولتی، محصولات گواهی شده در اولویت قرار می‌گیرند.

### ۵- برچسب گذاری اجباری بهره‌وری لوازم مصرف کننده آب سنگاپور (۶)

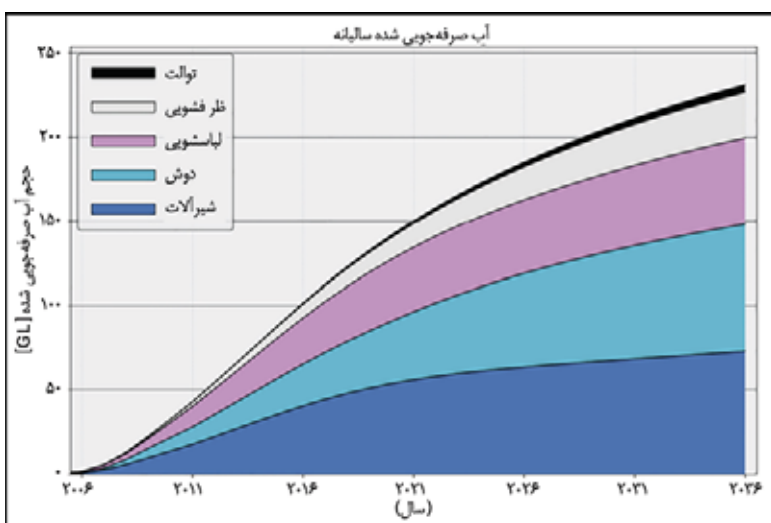
به کارگیری این سیستم برچسب گذاری اجباری که به سیستم (Singapore PUB) نیز مشهور است، از سال ۲۰۰۹ در سنگاپور الزامی شده است.

### قوانین و مقررات برچسب آب در سایر کشورها

رتبه‌بندی WELS علاوه بر استرالیا و ایران در بعضی کشورها مانند نیوزیلند، سنگاپور و هنگ کنگ نیز بومی سازی شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کره و تایلند Green Label، در ژاپن ECOMark و در امارات متحده عربی نیز برچسب اجباری ESMA به عنوان استانداردهای رتبه‌بندی مصرف آب در حال اجرا هستند. بسیاری از کشورها استفاده از برچسب



نمودار شماره ۴: برآورد حجم تجمعی آب صرفه جویی شده در استرالیا تا سال ۲۰۳۶



نمودار شماره ۵: صرفه جویی سالانه در مصرف آب استرالیا بسته به لوازم بهداشتی (میلیون مترمکعب)

غیرضروری آب است.

این برچسب نشان‌دهنده درجه‌بندی کارایی محصول نیست بلکه تضمین‌کننده کیفیت محصول به‌عنوان محصولی با مصرف بهینه آب است و همچنین بیانگر آن است که این محصول ضوابط مؤسسه حفاظت محیط زیست ایالات متحده را برآورد کرده است، بدین معنی که مصرف آب محصول دست کم ۲۰ درصد کمتر از استاندارد است و نیز با مصرف انرژی کمتر، کارایی آن مشابه و یا بهتر از کارکرد مدل‌های مشابه است. دارا بودن این نشان در چند ایالت آمریکا اجباری است.

### ۲- برچسب یکپارچه آب (۳)

برچسب یکپارچه آب با تلفیق ۴ استاندارد برچسب آب اروپا، برچسب آب سوئد، برچسب آب سوییس و برچسب آب پرتغال در حال تدوین است. اتحادیه اروپا برچسب یکپارچه آب اروپا را به عنوان برچسبی اختیاری معرفی کرده اما به مرور قرار است برای کالاهای عرضه شده در اروپا اجباری شود. این ضابطه که از آن در کشورهای عضو اتحادیه اروپا استفاده می‌شود شامل لوازم گوناگون مصرف کننده آب در ساختمان‌های

3- Unified Water Label

4- Energy Policy Act (EPA Act 92)

5- China Water Conservation Certification

6- Mandatory Water Efficiency Labeling

(MWELS)





جدول شماره ۳- حداکثر مقدار جریان آب در لوازم بهداشتی (لیتر)

لوازم بهداشتی	مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان	لوازم متداول در سال ۱۳۶۰	EPAct آمریکا	WaterSense	Australia
دستشویی خصوصی	۶ (در دقیقه)	۱۳	۸/۳	۵/۷	۹
دستشویی عمومی	۲ (در دقیقه)	۱۳	۸/۳		
دستشویی با شیربرقی خودکار	۶ (در دقیقه)				
دوش	۸ (در دقیقه)	۱۳	۹/۵	۷/۶	۹
سینک ظرفشویی	۸ (در دقیقه)				
یورینال	۲ (در هر ریزش)	۶ تا ۱۳	۳/۸	۱/۹	۲/۵
سیفون توالت	دو حالت ۳ و ۶ (در هر ریزش)	۱۹	۶	۴/۸	۵/۵
شیر آفتابه	۶ (در دقیقه)				

بررسی های دقیق ۵ ساله نشان می دهد که با اجباری کردن برچسب گذاری و استفاده از لوازم کارآمد مصرف آب در استرالیا، سالانه معادل ۱۵۸ میلیون مترمکعب در آب مصرفی و ۱/۴ میلیارد دلار استرالیا (معادل ۱/۰۵ میلیارد دلار آمریکا) در هزینه های قبض های آب و انرژی شهروندان استرالیایی صرفه جویی می شود.

ارزیابی کند.

بر اساس "مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان"، مقدار مصرف آب در لوازم بهداشتی باید به کمک شیرهای مناسب و استفاده از لوازم کنترل مقدار مصرف در هر مصرف کننده،

آب را اختیاری اعلام کرده اند تا صنعت و جامعه به مرور با آن هماهنگ شود.

تاکنون برچسب آبی که در سطح جهان فراگیر باشد تهیه نشده و بسیاری از برچسب ها روی کشور یا منطقه خاصی متمرکز شده اند. هرچند در حال حاضر، برچسب یکپارچه آب<sup>(۷)</sup> بر اساس برچسب آب اروپا در حال تدوین است و به موازات آن، سازمان بین المللی استاندارد نیز با همکاری اداره استاندارد استرالیا در حال تهیه استاندارد جهانی ISO برای برچسب گذاری مصرف آب در سطح جهان است.

### حداکثر مصرف آب لوازم بهداشتی

حداکثر جریان خروجی لوازم بهداشتی، در واقع مقدار آبی است که با آن میزان، ابزار موردنظر قادر است کارکرد مطلوب را داشته باشد. به عنوان مثال، برای دوش گرفتن مطلوب باید فشار اسپری و قطر دایره پاشش در حدی باشد که مصرف کننده احساس رضایت کند و سردوشی با گرید ۴ ستاره یا بیشتر در استاندارد استرالیا (یعنی استاندارد AS/NZS 6400) که جریان آب آن معادل ۶ لیتر در دقیقه است، باید چنین مطلوبیتی را فراهم کند. ارزیابی میزان نیروی اسپری و قطر دایره پاشش در استاندارد آزمون عملکردی می تواند مطلوبیت استفاده از سردوش را

به میزان حداکثر ارقام مندرج در جدول شماره ۳ محدود شود. حداکثر مقدار جریان این لوازم بر اساس سایر استانداردها و ضوابط معتبر جهانی نیز جهت آگاهی و مقایسه در این جدول ارائه گردیده است. همان گونه که ملاحظه می‌گردد ضوابط حداکثر میزان جریان آب لوازم بهداشتی در ایران جایگاه مناسبی در میان استانداردهای سطح جهان دارد.

### نتیجه گیری

کم‌آبی، بحرانی جدی برای ساکنان مناطق وسیعی از جهان است و انتظار می‌رود در آینده پای این بحران به بسیاری از دیگر نقاط نیز کشیده شود. یکی از گزینه‌های مقابله با بحران کم‌آبی، مصرف کمتر آب است. تجربه‌های مدون حاصل از موظف کردن سازندگان تجهیزات بهداشتی برای رعایت استاندارد لوازم کم‌مصرف و همچنین آگاهی‌رسانی به شهروندان، نشان می‌دهد که با کمک برچسب آب، صرفه‌جویی‌های بزرگی در مصرف این ماده حیاتی به دست آمده است.

آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا (EPA)، با برنامه برچسب-گذاری WaterSense و هزینه‌کرد ۳۳ میلیون دلار، از ابتدای اجرایی شدن برنامه در سال ۲۰۰۶ تا سال ۲۰۲۱، دستاوردهای بزرگی مانند کاهش ۲۴/۲ میلیارد مترمکعبی آب مصرفی (معادل مصرف ۸ ماه تمامی خانواده‌های آمریکایی)، کاهش ۷۵۴ میلیارد کیلووات ساعتی انرژی مصرفی و در نتیجه کاهش ۱۳۵ میلیارد دلاری هزینه قبض‌های آب و انرژی شهروندان و همچنین کاهش ۲۸۸ تنی در تولید گازهای گلخانه‌ای (معادل کاشت ۸/۴ میلیارد اصله درخت یا حذف ۶۲ میلیون خودرو از سطح معابر) را به دست آورده و این مقادیر هر ساله رشد بیشتری دارد. در واقع، به ازای هر یک دلار سرمایه‌گذاری، مصرف‌کنندگان ۱۱۰۰ دلار در هزینه‌های خود صرفه‌جویی کرده‌اند. ضمناً، ۳۸۳۳۲ محصول، موفق به اخذ گواهی WaterSense شده‌اند.

استرالیا نیز با برچسب‌گذاری توانسته سالانه ۱۱۲ میلیون مترمکعب در مصرف آب صرفه‌جویی داشته و پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۶، این صرفه‌جویی به ۲۳۱ میلیون مترمکعب برسد. گفتنی است، حجم کل مخزن سد کرج، ۲۰۵ میلیون مترمکعب است.

با کاهش مصرف آب لوازم بهداشتی، می‌توان آب بیشتری را به سایر مصارف اختصاص داد و حتی سرمایه‌گذاری برای طرح‌های جدید آبرسانی را به تعویق انداخت. برنامه ملی WELS توانسته به طور میانگین مصرف روزانه هر استرالیایی را ۱۲/۴ لیتر کاهش دهد و انتظار می‌رود در سال ۲۰۳۶ این کاهش به ۱۹/۵ لیتر در روز برسد.

بدیهی است دستیابی به اهداف بزرگ، نیاز به جلب همراهی و اعتماد مردم، پایمردی مسئولان و همراهی صنایع کشور دارد. با

اجباری شدن اجرای "مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان" و "قانون توسعه و بهینه‌سازی آب شرب مصرفی شهری و روستایی در کشور"، خوشبختانه ایران جزء کشورهای انگشت‌شماری است که در آن به لحاظ قانونی تمامی کالاهای تولیدی و وارداتی باید برچسب‌گذاری شوند. بدین ترتیب، بستر قانونی مناسبی برای دستیابی به اهدافی بزرگ و چه بسا فراتر از کشورهای پیشرفته، فراهم است. اما جست و جویی کوتاه در اینترنت بیان‌گر آن است که هیچ فعالیت قابل گزارشی در کشور انجام نشده است. بنابراین، لازم است کارکرد این مقررات مورد ارزیابی و بررسی دقیق و مداوم قرار گیرد و سازمانی ترجیحاً غیر دولتی مسؤلیت اجرای این ضوابط و ارزیابی کارکرد و دستاوردهای آن را داشته باشد. این امر در استرالیا و ایالات متحده با جدیت در حال انجام است و هر ۵ سال عملکرد برنامه WELS مورد ارزیابی دقیق قرار گرفته و گزارش عمومی درباره آن منتشر می‌شود. ♦

### برگرفته‌ها

۱- عباس اکبرزاده و همکاران؛ ۱۳۹۲؛ "اولین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی محیط زیست، انرژی و صنعت پاک- طرح برچسب آب ماشین‌های لباسشویی روی‌کردی به سوی حفاظت منابع آبی و توسعه صنایع پاک".

۲- مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان؛ ۱۳۹۶؛ تأسیسات بهداشتی.

۳- استاندارد ملی ایران- شماره ۶-۲۰۹۴۲؛ ۱۳۹۵؛ شیرآلات بهداشتی- تعیین معیار مصرف آب و دستورالعمل برچسب آب.

۴- استاندارد ملی ایران- شماره ۲۲۷۵۲؛ ۱۳۹۸؛ ماشین‌های لباسشویی برقی خانگی.

5-Allen + Clarke Consulting, 2020 Independent Review of the Water Efficiency Labelling and Standards Scheme and Intergovernmental Agreement,

6- AS/NZS 6400:2016 means the Australia/New Zealand Standard AS/NZS 6400:2016: Water efficient products—Rating and labelling.

7- D.A. Kelly, 2013, The European Water Label: An analysis and review, School of the Built Environment, Heriot-Watt University, Edinburgh, Scotland,

8- Fyfe, et al., Evaluation of the Environmental Effects of the WELS Scheme, report prepared for the Australian Commonwealth Government Department of the Environment by the Institute for EPA, Sustainable Futures, University of Technology, Sydney,

9- Yari, Abbas, et al. 2020, Urban and Industrial Water Conservation Methods, Taylor & Francis/CRC Press, Florida, USA.





## نسخه اقتصادی رفع آلودگی هوا

نوشته: پرهام پهلوان

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه تهران

برگرفته از: روزنامه دنیای اقتصاد (۱۹ بهمن ۱۴۰۱)

با توجه به اینکه گازهای گلخانه‌ای و منابع آلودگی هوا از محل های 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.

آلاینده‌ها نه تنها اثرات مخربی بر سلامت عمومی دارند، بلکه از مهم‌ترین عوامل تغییرات اقلیمی و بر هم خوردن نظم زیست بوم (اکوسیستم) به شمار می‌روند. مبارزه با آلاینده‌ها و از بین بردن اثرات آنها یک بازی برد-برد برای سلامتی و اقلیم است.

کاهش سطوح آلودگی هوا علاوه بر افزایش سطح سلامت عمومی، باعث کنترل اثرات انتشار دی اکسید کربن  $CO_2$  و آلاینده‌های آب وهوایی کوتاه مدت (SLCPS) مثل ذرات کربن سیاه و گاز متان می‌شود. بنابراین به کاهش کوتاه مدت و بلندمدت تغییرات آب و هوایی نیز کمک می‌کند. بسیاری از منابع آلودگی هوا و اثرات منفی کربن یکی هستند. به عنوان مثال، استفاده از سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌ها، صنایع، حمل و نقل آلاینده و... هم منابع بزرگ آلودگی هستند و هم منابع آزادکننده کربن و گازهای

ذرات کربن سیاه از بزرگ‌ترین عوامل گرمایش بعد از دی‌اکسیدکربن هستند. از طرف دیگر متان ۸۴ برابر خطرناک‌تر از دی‌اکسیدکربن و نیز پیش‌ساز تولید اُزن 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 آب و هوایی می‌شود.

هوا و اثرات انتشار گازهای گلخانه‌ای به قیمت‌های مالی و حسابداری است و می‌تواند به کشورها و کسب و کارها در کاهش اثرات مخرب آلودگی هوا و کربن کمک کند. در نشست COP26 در گلاسکو در سال ۲۰۲۱ عبارت قیمت‌گذاری کربن برای اولین بار توجه جامعه جهانی و همچنین سیاست‌گذاران کشورها و کسب و کارها را برای دستیابی به اهداف IPCC<sup>(۴)</sup> در کاهش آلاینده‌ها به خود جلب کرد. 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.

سیستم تجارت انتشار گازهای گلخانه‌ای اتحادیه اروپا<sup>(۵)</sup> نوعی سیستم محدودیت‌ساز سرپوش و تجارت است. این سیستم تجاری معمولاً به عنوان محدودکننده برای سقف انتشار گازهای آلاینده هوا استفاده می‌شود. به عنوان مثال، مطابق این روش کارخانه‌ها اجازه ندارند بیش از میزان مشخصی که در محدوده مکانیزم تعریف شده است، آلاینده منتشر کنند.

به این منظور مجوزهایی وجود دارند که بر شرکت‌ها نظارت می‌کنند. مجوزها می‌توانند از طریق حراج و بنا بر تقاضای کارخانه‌ها

گلخانه‌ای. البته آلاینده‌های کوتاه مدت اقلیمی (SLCPs)<sup>(۱)</sup>، 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 اُزن 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 آب و هوایی می‌شود.

ارتباط بین آلودگی هوا و اثرات تغییرات اقلیمی، اولین بار توسط دکتر وست و تیمش در NIEHS<sup>(۲)</sup> مدل‌سازی شد. وست دو سناریوی «مبارزه با آلاینده‌ها و استفاده از انرژی‌های جایگزین مثل انرژی هسته‌ای و انرژی‌های تجدیدپذیر (نور خورشید، امواج دریا، باد و...)» با حذف گازهای گلخانه‌ای و «استفاده از سوخت‌های فسیلی آلاینده به روال معمول و ثبات گازهای گلخانه‌ای» را مورد مطالعه و بررسی قرار داد.

نتایج مطالعات وست نشان داد که اثر کاهش گازهای گلخانه‌ای در مبارزه با گرمایش زمین بر کاهش آلودگی هوا و افزایش سطح سلامت قابل توجه است. مطابق این نتایج انتظار می‌رود که در صورت استفاده از سناریوی جایگزین، بتوان از نیم میلیون مرگ در سال ۲۰۳۰ جلوگیری کرد. همچنین ۱/۳ میلیون نفر در سال ۲۰۵۰ و ۲/۲ میلیون نفر در سال ۲۱۰۰ بیشتر زنده می‌مانند. اثرات اقتصادی نجات این جان‌ها بین ۵۰ تا ۳۸۰ دلار به ازای از بین رفتن هر تن دی‌اکسید کربن تخمین زده شده است. وست مطابق این مشاهدات اعلام کرد که مبارزه با گرمایش زمین و تغییرات اقلیمی، بر رشد اقتصادی جهان در آینده اثرات مستقیم و قابل توجهی دارد.

قیمت‌گذاری کربن<sup>(۳)</sup> راه حل تبدیل و محاسبه هزینه‌های آلودگی

### 1- Short-lived climate pollutants (SLCP)

۲- مؤسسه ملی علوم بهداشت محیط ایالات متحده:

National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS)

### 3- Carbon pricing

۴- هیأت بین‌دولتی تغییر اقلیم، یک ارگان بین‌دولتی علمی است که اقدام به ارزیابی جامع از اطلاعات علمی، فنی و اجتماعی-اقتصادی جاری در مورد مخاطرات تغییرات آب‌وهوایی بر اثر فعالیت‌های انسانی در سراسر جهان می‌کند.

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

### 5- EU Emissions Trading System (EU ETS)



با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از آلودگی هوای تهران ناشی از استفاده از سوخت‌های غیرمتعارف (فرآورده‌های بی کیفیت فرآیند جداسازی نفت خام) در کارخانه‌ها و نیز نیروگاه‌های تولید برق است، این روش برای کنترل آلودگی هوا در تهران مناسب به نظر می‌رسد.

مبارزه داخلی با کربن و جذب و کنترل انتشار کربن قبل از ورود به هوا یکی از به صرفه‌ترین 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.

سیاست‌گذار باید با اتخاذ سیاست‌های حمایتی و محدودیتی درست، هزینه‌های مبارزه با کربن را به صورت قابل پیش‌بینی بالا برد 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. ♦

و نیروگاه‌ها برای میزان‌های مختلف انتشار گازهای گلخانه‌ای فروخته شوند. به این ترتیب میزان گازهای آلاینده منتشر شده قیمت‌گذاری و هزینه‌های منفی آنها محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه سقف انتشار به منظور کنترل آلاینده‌ها هر سال کاهش می‌یابد، تقاضا برای مجوزها افزایش می‌یابد و شرکت‌ها با هزینه‌های فزاینده‌ای رو به رو می‌شوند. با توجه به ایجاد هزینه‌های فزاینده، شرکت‌ها مجبور می‌شوند با مراجعه به تابع تولید، عوامل آلاینده را حذف و روی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای سرمایه‌گذاری کنند. ایجاد این هزینه‌ها همچنین می‌تواند با مالیات کربن انجام شود. 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.

با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از آلودگی هوای تهران ناشی از استفاده از سوخت‌های غیرمتعارف (فرآورده‌های بی کیفیت 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، 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. حمل و نقل گسترده در تهران، نقش کنترل کیفیت سوخت‌های مصرفی در آلودگی هوا را پررنگ می‌کند.

بنزین بی کیفیت و انتشار گوگرد زیاد، در کنار سوزاندن گازوییل توسط ماشین‌های سنگین، آلاینده‌های بزرگ حمل و نقلی در تهران هستند. رعایت استانداردهای سوختی از سوی دولت، به عنوان فروشنده انحصاری سوخت، می‌تواند نقش بسزایی در کنترل آلودگی هوا ایفا کند.





## مهندس ایرج کلانتری

### معمار مدرنی که انسان را خوب می‌شناخت

بناهای فاخری که او ساخت همه آجری نبودند، برخی از جنس دانش، قلم و کلام و نهادهای حرفه‌ای بودند، او علاوه بر آثار قلمی که به صورت کتاب منتشر شده با نشریات تخصصی پُرشماری همکاری می‌کرد، در دانشگاه‌های متعددی کلاس و دانشجو داشت و نسلی از معماران را تربیت کرد. در همایش‌های حرفه‌ای غالباً پای ثابت بود که حرف‌ها برای گفتن داشت، ضمن این که در انجمن‌های حرفه‌ای چون جامعه مهندسان مشاور ایران، سازمان نظام مهندسی ساختمان تهران، انجمن صنفی مهندسان مشاور معمار و شهرساز و ... و انجمن مفاخر معماری ایران که خود از بانیانش بود، همواره فعال و تأثیرگذار بود.

آری مهندس کلانتری با همه توانایی‌ها و محبوبیتی که در جامعه هنری و معماری داشت، همه ما را ترک کرد تا از این به بعد با یاد و خاطرات او زندگی را پیش ببریم تا نوبت ما، کی فرا رسد.

... از کاروان چه ماند جز آتشی به منزل.

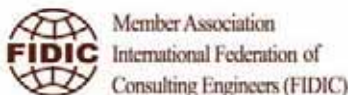
جامعه مهندسان مشاور ایران، کمیته انتشارات و هیأت تحریریه نشریه مهندس مشاور، درگذشت زنده یاد مهندس ایرج کلانتری را به خانواده ایشان و جامعه معماران ایران تسلیت می‌گوید.

روحش شاد

او بچه امیریه بود، با صمیمیت و تواضعی از جنس شعور؛ معماری پُرکار با باورهای عمیق مدنی که از کودکی و نوجوانی آموخته بود. او عاشق معماری بود و هنر، و این عاشقی از جایی آغاز شده بود به نام دانشکده هنرهای زیبا. البته نه فقط در دوران دانشجویی بلکه بسیار زودتر از آن، زمانی که برادرش پرویز در آنجا نقاشی می‌خواند و می‌کشید. برای او دانشکده هنرهای زیبا جایی بود که آدم‌هایش با آدم‌های کوچک و بازار فرق داشتند و او این تفاوت را بسیار دوست داشت.

او خوشحال بود که یک دهه پس از جنگ جهانی، جغرافیای مدرنی را تجربه می‌کرد که در مرزهای توسعه شمال تهران آن روزگار یعنی منطقه اطراف دانشگاه تهران بود. او آنچه را که در دانشکده هنرهای زیبا نیافته بود در پارک شهرداری یا همان پارک دانشجویی امروزی، در کنسرت‌ها و برنامه‌های فرهنگی و هنری که در آنجا برگزار می‌شد می‌آموخت تا در زمانه‌ای دیگر که از راه می‌رسید ملات آجرهای بناهایی کند که بعدها خواهد ساخت که ساخت، چه پُرشمار و هنرمندانه هم ساخت.

مهندس ایرج کلانتری طالقانی را می‌گوییم، او بی که معماری مدرن و در نوع خودش یگانه بود؛ اما افسوس که در روزهای نخستین اسفند ماه همه جا پُر شد از سوگنامه‌هایی که دوستان و دوستداران و دانشجویانش در فراق او قلمی کردند. اما مرگ را چاره‌ای نبود و نیست و او به خاکی پیوست که از آن برخاسته بود؛ اما یادگارهای هنرمندانه و پُر شمارش را در بسیاری از نقاط ایران و همسایگان می‌توان یافت.



بدنام‌ها

شماره: ۰۱۳۸-۰۱۳۸-۱۴۰۱-۱  
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۰/۱۷  
پیوست: ندارد

**توجه ویژه - مهم**

سازمان برنامه و بودجه کشور  
جناب آقای مهندس امانی همدانی  
معاونت محترم فنی، امور زیربنایی و تولیدی

موضوع: درخواست ابلاغ توافقات به عمل آمده برای اصلاح بخشنامه شماره ۱۴۰۱/۱۹۰۱۱۱۰ مورخ ۱۴۰۱/۰۴/۲۲ در مورد حق الزحمه نظارت

با احترام، پیرو مکاتبات قبلی و نتایج به دست آمده از جلسات متعدد تشکیل شده در آن سازمان با حضور جنابعالی و یا جناب آقای دکتر قانع فر طی ۶ ماه گذشته و توافق به عمل آمده درباره اصلاح ۳ مورد اولویت‌دار از خواسته‌های جامعه مهندسان مشاور ایران به شرح زیر و با توجه به فرارسیدن ماه‌های پایانی سال جاری، خواهشمند است در ابلاغ توافقات به عمل آمده برای اصلاح بخشنامه یاد شده دستور تسریع مقتضی را صادر فرمایند.

۱- درخواست ابلاغ ضریب اصلاح ۱/۱۲۵ برای اعمال در جدول (۳-۸) و بند (۱۲) بخشنامه یاد شده برای رعایت قانون کار در افزایش حقوق

۲- درخواست افزایش ضریب بالاسری در بند (۱۲) بخشنامه یاد شده به میزانی معادل ضریب بالاسری در بخشنامه ابلاغی سال ۱۴۰۰

۳- درخواست تجدیدنظر در رابطه (۳-۷) بند (۳-۳) بخشنامه یاد شده و اعمال ضریب ۷۰ درصد به جای ضریب ۴۰ درصد در آن رابطه

شایان توجه است مقرر شده بود که سایر درخواست‌های این جامعه در جلسات کارشناسی مشترک مستمر مورد بحث، تبادل نظر و تصمیم‌گیری قرار گیرد. لذا هماهنگی و تسریع در تشکیل جلسات یاد شده نیز مورد امتنان خواهد بود.

پیشاپیش از بذل توجه جنابعالی قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد.

با تجدید احترام

محمدحسن شمشیرساز

رئیس شورای مدیریت



به نام خدا

شماره: ۰۱۷۲-۰۱-۱۴۰۱-۱  
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۱۶  
پیوسته: ندارد

سازمان برنامه و بودجه کشور  
جناب آقای مهندس امانی همدانی  
معاونت محترم فنی و امور زیربنایی و تولیدی

موضوع: درخواست رفع ابهام دستورالعمل جدید تعیین حق الزحمه نظارت

با احترام، با توجه به ابلاغ بخشنامه شماره ۱۴۰۱/۵۷۸۰۴۶ مورخ ۱۴۰۱/۱۰/۲۵ آن سازمان، با موضوع «دستورالعمل جدید تعیین حق الزحمه نظارت»، به استحضار می‌رساند پیرو مذاکرات انجام شده با ذیحساب محترم شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل و نقل کشور در خصوص تفسیر بخشنامه یاد شده در محاسبه هزینه خدمات نظارت، اختلاف نظرهایی به شرح ذیل وجود دارد:

۱- تفسیر ذیحساب محترم: با توجه به عبارت «قراردادهایی که تسویه حساب نشده‌اند»، در خط آخر بخشنامه یاد شده، در محاسبه هزینه خدمات نظارت، مربوط به قراردادهای جاری مهندسان مشاور، این بخشنامه فقط در حق الزحمه‌هایی که تا قبل از ابلاغ این بخشنامه، توسط ذیحساب محترم تایید و پرداخت نگردیده‌اند، ملاک عمل می‌باشد و در صورت تایید و پرداخت حق الزحمه قبل از ابلاغ بخشنامه، قابل پرداخت نخواهد بود.

۲- تفسیر جامعه مهندسان مشاور ایران: بخشنامه یاد شده در کلیه حق الزحمه‌های مربوط به قراردادهای جاری مهندسان مشاور از تاریخ ۱۴۰۱/۰۱/۰۱ ملاک عمل بوده و در صورت پرداخت حق الزحمه تا قبل از تاریخ ابلاغ بخشنامه و با روال قبلی، صورت حساب مابه‌التفاوت حق الزحمه نظارت ارسالی مهندسان مشاور باید توسط کارفرمایان رسیدگی و پرداخت شود.

خواهشمند است دستورات مقتضی را در خصوص رفع اختلاف نظرهای یاد شده فوق را صادر فرمایند.

پیشاپیش از بذل توجه جنابعالی قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد.

با تجدید احترام

محمدحسن شمشیرساز

رئیس شورای مدیریت



به نام خدا

شماره : ۰۱۵۰-۰۱۰۱-۱۴۰۱  
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۰۱  
پیوست: دارد

جناب آقای ذبیح الله خدائیان  
ریاست محترم سازمان بازرسی کل کشور

موضوع : درخواست ابلاغ عدم شمول مالیات ارزش افزوده به شرکتهای مهندسی مشاور در سطح کشوری

با احترام ، به استحضار می‌رساند که نامه شماره ۰۲۸/۲۶۵۴۴۴ مورخ ۱۴۰۱/۸/۲۷ (تصویر پیوست) توسط مرکز منطقه (۲) و بازرسی کل استان خراسان رضوی در مورد ابلاغ موضوع عدم شمول مالیات ارزش افزوده به شرکتهای مهندسی مشاور و شرکتهای تأمین نیرو به مدیران محترم دستگاههای اجرایی استان خراسان رضوی صادر شده است. خواهشمند است دستور فرمایند که این نامه از سطح استانی خارج شود و توسط آن مقام محترم در سطح کشوری به تمام دستگاههای اجرایی و نیز سازمانهای عمومی غیردولتی مانند شهرداریها ، بنیادها و موسسات، ابلاغ گردد.

پیشاپیش از بذل توجه جنابعالی قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد.

با تجدید احترام

محمدحسن سمشورساز  
رئیس شورای مدیریت

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۸/ت

شماره: ۲۸۱۲۶۵۲۲۲

پست: ندارد

بازرسی

جمهوری اسلامی ایران  
قوه قضائیه  
سازمان بازرسی کل کشور  
مرکز منطقه (۲) و بازرسی کل استان خراسان رضوی

عادی



مدیران محترم دستگاه های اجرایی استان خراسان رضوی

سلام علیکم؛

با احترام؛ در بررسی نحوه پرداخت مبلغ صورت وضعیت های موقت و قطعی شرکت های مهندسی مشاور و شرکت های تأمین نیرو مشخص گردید، مالیات و عوارض ارزش افزوده (۹ درصد) موضوع قانون مالیات بر ارزش افزوده محاسبه و به مبالغ ناخالص صورت وضعیت اضافه می شود. این در حالی است که وفق بند ۱۰ ماده ۱۲ قانون مالیات بر ارزش افزوده، هر خدماتی که مشمول مالیات بر حقوق باشد از جمله صورت وضعیت شرکت های مهندسی مشاور یا شرکت های تأمین نیرو از پرداخت مالیات بر ارزش افزوده معاف می باشند.

لذا در راستای اجرای بند (ح) ماده ۱۱ قانون تشکیل سازمان بازرسی کل کشور و ماده ۴۲ آیین نامه اجرایی قانون مذکور و به منظور پیشگیری از هدر رفت منابع و جلوگیری از تضییع حقوق دولت، مراتب هشدار داده می شود. ضروری است موضوع جهت اطلاع و اصلاح، مد نظر قرار گرفته و نتایج مربوطه به این مرجع گزارش شود.

موسی فتوحی

رئیس منطقه ۲ سازمان (بازرسی کل) استان خراسان رضوی





شماره: ۱۵۷-۲-۱۴۰۱  
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۰۵  
پیوست: ندارد

به نام خدا



مجلس شورای اسلامی  
جناب آقای مهندس رضایی کوچی  
ریاست محترم کمیسیون عمران

موضوع: درخواست تهاتر بدهی و طلب دولت برای شرکت‌های پروژه محور بخش خصوصی (مهندسان مشاور یا پیمانکاران و سازندگان) در لایحه بودجه سال ۱۴۰۲

با احترام، به استحضار می‌رساند که مطالبات مهندسان مشاور از کارفرمایان دولتی قابل توجه است و ایشان در پرداخت این مطالبات کوتاهی می‌کنند. همچنین شعب سازمان تأمین اجتماعی، ادارات کل مالیاتی و بانک‌ها به مهندسان مشاور بابت بدهی‌های بیمه‌ای، مالیاتی و بانکی فشارهای شدید اعمال می‌کنند که در برخی موارد منجر به ورشکستگی شرکت‌ها و بدهکار شدن ایشان گردیده است. لذا از آن مقام محترم درخواست می‌شود بر اساس بند (پ) ماده (۲) قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر مصوب سال ۱۳۹۴، بدهی‌ها و مطالبات دولت (دستگاه‌های اجرایی)، مشابه سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰، طبق تبصره‌های پیش‌بینی شده در قوانین بودجه‌ای سنوات قبلی (جدول زیر)، در لایحه بودجه سال ۱۴۰۲ پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید.

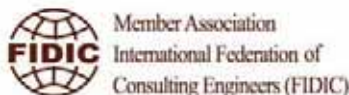
قانون بودجه سال	بند و ماده مربوط به تهاتر
۱۴۰۰	جزء (۱) بند (ز) تبصره (۵) ماده واحده
۱۳۹۹	بند (و) و جزء (۲-۴) بند (و) تبصره (۵) ماده واحده
۱۳۹۸	بند (و) و جزء‌های (۲-۳) و (۲-۴) بند (و) تبصره (۵) ماده واحده
۱۳۹۷	بند (و) و جزء‌های (۳) و (۴) بند (و) تبصره (۵)

پیشاپیش از بذل توجه جنابعالی قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد.

با تجدید احترام

محمدحسین شمشیرساز

رئیس شورای مدیریت



به نام خدا

شماره: ۱۶۹-۱۰۰۱-۱۴۰۱  
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۱۴  
پیوست: ندارد

سازمان برنامه و بودجه کشور  
جناب آقای مهندس امانی همدانی  
معاونت محترم فنی و امور زیربنایی و تولیدی

موضوع: درخواست مجدد اختصاص ردیف جداگانه مختص مهندسان مشاور در طرح‌ها و پروژه‌ها

با احترام، براساس نتایج به دست آمده از جلسه مورخ ۱۴۰۱/۰۶/۱۴ با آن مقام محترم و پیرو نامه شماره ۰۰۵۳-ر ش م-۱۴۰۱ مورخ ۱۴۰۱/۰۸/۰۹، به استحضار می‌رساند که به دلیل پدید آمدن برخی چالش‌ها در تخصیص منابع مالی پروژه‌ها و طرح‌ها در جریان دستگاه‌های اجرایی از جمله اختلاف برداشت برخی ذیحسابان محترم، به منظور کمک به بقا و ماندگاری مهندسان مشاور، این سرمایه‌های تخصصی-اجتماعی کشور، بار دیگر خواهشمند است درخصوص اختصاص ردیف جداگانه‌ای مختص مهندسان مشاور در هر یک از طرح‌ها و پروژه‌ها، به منظور پرداخت حق‌الزحمه مطالعات یا نظارت یا مدیریت طرح ایشان به صورت مستقل موافقت و دستورات لازم را ابلاغ فرمایند. پیشاپیش از بذل توجه جنابعالی قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد.

با تجدید احترام  
محمدحسن شمشیرساز  
رئیس شورای مدیریت



به نام خدا

شماره : ۰۱۵۱-رشم-۱۴۰۱  
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۰۱  
پیوست: ندارد

جناب آقای دکتر میرهاشم موسوی  
ریاست محترم سازمان تامین اجتماعی

موضوع: اعلام موانع و مشکلات موجود مهندسان مشاور عضو جامعه مهندسان مشاور ایران در ارتباط با سازمان تامین اجتماعی

با احترام، پیرو درخواست جلسه حضوری طی نامه شماره ۰۰۶۲-رشم-۱۴۰۱ به تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۱۵ این جامعه، اهم مشکلات مهندسان مشاور عضو این جامعه، به شرح زیر جهت استحضار و طرح در جلسه آتی ارسال می‌گردد.

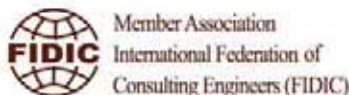
#### ۱- موارد و مشکلات عمومی

- ۱-۱- نارسایی در خصوص اعلام اعتبار شرکت‌های مهندسی مشاور نزد سازمان تامین اجتماعی به تفکیک هر یک از پروژه‌های در جریان
- ۱-۲- عدم تسویه تعهدات بیمه پرسنل با مانده کامل اعتبارات از شروع پروژه تا کنون و انتقال به سنوات بعد
- ۱-۳- نارسایی در زمینه برگزاری همایش و دعوت از مدیران سازمان تامین اجتماعی برای مذاکره، شناسایی و طبقه‌بندی مشکلات و ارائه راهکارها توسط مسئولین اجرایی آن سازمان
- ۱-۴- نقض قوانین و مقررات از جمله عدم توجه به مکانیبات کارفرمایان در خصوص تمدید قرارداد، وقفه در استعلام از کارفرمایان در خصوص حق الزحمه پرداخت شده و مواردی از این قبیل
- ۱-۵- وجود نارسایی در زمینه رعایت و اجرای قوانین و مقررات بخشنامه‌های سازمان تامین اجتماعی توسط برخی شعب و به تبع آن اختلال در حوزه گردش کار با آن سازمان
- ۱-۶- نارسایی در اجرای مناسب بخشنامه تنقیح و تلخیص ضوابط بیمه‌ای مقاطعه‌کاران شماره ۱۰۰۰/۹۹/۱۲۱۰۱ مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۲۰
- ۱-۷- نارسایی در اجرای اصلاحیه بخشنامه تنقیح شماره ۱۰۰۰/۱۴۰۰/۷۲۷ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۰۵
- ۱-۸- نارسایی در اجرای اصلاحیه بخشنامه تنقیح شماره ۱۰۰۰/۱۴۰۰/۹۹۴۸ مورخ ۱۴۰۰/۰۹/۲۸ و سایر اصلاحیه‌های بعدی صادره
- ۱-۹- عدم اجرای مصوبات دیوان عدالت اداری توسط شعب سازمان تامین اجتماعی
- ۱-۱۰- انسداد حساب‌های بانکی مهندسان مشاور مرتبط به دلیل تأخیر در پرداخت حق بیمه طرح‌های عمرانی
- ۱-۱۱- تقاضای واریز مبلغ ۵٪ کسر شده بابت ماده (۲۸) توسط کارفرمایان به سازمان تامین اجتماعی
- ۱-۱۲- مدون و نهایی‌سازی در برخورد با مهندسان مشاور در پروژه‌های طرح و ساخت (EPC)
- ۱-۱۳- تشکیل جلسات آن سازمان و این جامعه برای حل مشکلات موجود

#### ۲- موارد و مشکلات طرح‌های عمرانی

- ۲-۱- نارسایی در زمینه دریافت لیست حقوق پروژه‌های عمرانی بدون اخذ حق بیمه





- ۲-۲- نارسایی در زمینه تسویه تعهدات شرکت‌های مهندسی مشاور با سازمان تأمین اجتماعی در مورد پروژه‌های عمرانی با توجه به عدم تأمین مالی و پرداخت حق بیمه قراردادها به سازمان تأمین اجتماعی
- ۲-۳- عدم پذیرش اسناد خزانه مخصوص تعهدات بیمه‌ای کارفرمایان توسط برخی از شعب تأمین اجتماعی و نیز اخذ جریمه از شرکت‌های مهندسی مشاور بابت تأخیر پرداخت اسناد خزانه.
- ۲-۴- کسر حق بیمه وصول شده از حساب کارفرمایان (توسط سازمان تأمین اجتماعی) از مطالبات مهندسان مشاور توسط کارفرما
- ۲-۵- عدم دریافت لیست بیمه به صورت متمرکز و درخواست لیست بیمه تحت کد کارگاهی
- ۲-۶- عدم توجه بیمه به عمرانی بودن پروژه و درخواست کلیه مطالبات از مهندسان مشاور
- ۲-۷- اخذ جریمه تأخیر از مهندسان مشاور به دلیل عدم پرداخت حق الزحمه ها و حق بیمه ها توسط کارفرمایان
- ۲-۸- موکول نمودن دریافت لیست بیمه به پرداخت کارفرمایان
- ۲-۹- پرداخت کارفرمایان در قالب اسناد خزانه به اداره مرکزی سازمان تأمین اجتماعی و عدم اطلاع شعب از پرداخت
- ۲-۱۰- انهداد حساب مهندسان مشاور به دلیل عدم پرداخت از سوی کارفرمایان
- ۲-۱۱- ارسال نامه بدهی کارفرمایان برای مهندسان مشاور

### ۳- موارد و مشکلات طرح‌های غیرعمرانی

- ۳-۱- درخواست پرداخت مستقیم کسور بیمه به سازمان توسط کارفرمایان (ماده ۳۸)

### ۴- موارد و مشکلات تخصصی

- ۴-۱- درخواست بررسی و تغییر در درصدهای مکانیکی و دستمزدی پیمان‌های خدمات مشاوره ژئوتکنیک و مقاوت مصالح
- ۴-۲- عدم اعمال پخشنامه تنجیح و تلخیص در بخش دستمزدی و مکانیکی

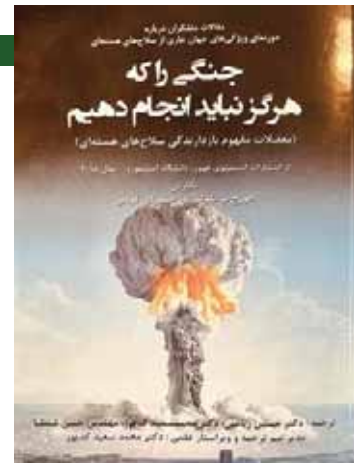
### ۵- انتظارات و درخواست‌ها

- ۵-۱- حذف و پیگیری دریافت مفاسد حساب طرح‌ها از وظایف مهندسان مشاور
- ۵-۲- تسریع در صدور مفاسد حساب بیمه‌ای مرتبط با طرح‌های مهندسان مشاور
- ۵-۳- محاسبه کامل پرداخت‌ها در پرداختی‌های مهندسان مشاور
- ۵-۴- توجه کافی به مفاد قرارداد و پیمان در ارائه ضریب و نوع عمرانی و غیرعمرانی
- ۵-۵- ارائه راهکار برای آزادسازی وارزی‌های بیمه‌ای رسوب شده (جابجایی مبالغ در پیمان‌ها)
- ۵-۶- هماهنگی در اخذ اطلاعات پیمان از کارفرمایان
- ۵-۷- توجه به دفاعیات مهندسان مشاور در هیأت‌ها
- ۵-۸- درخواست تسریع در صدور مفاسد حساب
- ۵-۹- هماهنگی در چگونگی مدت، در محاسبات واریزها و پرداخت‌ها (یکساله، ۶ ماهه و یا ابتدای تأسیس)

با تجدید احترام

محمدحسن شمشیرساز  
رئیس شورای مدیریت

## جنگی را که هرگز نباید انجام دهیم



نویسنده: گروه نویسندگان

مترجمان: دکتر حسین ریاضی، دکتر محمدسعید کدیور و مهندس حسن شنتپا

ویراستار ادبی: افسانه کرمی ثابت

ناشر: انتشارات تات بوشهر

جنگی را که هرگز نباید انجام دهیم، ترجمه کتابی است با این مضمون:

The war that must never be fought: dilemmas of nuclear deterrence, 2015

همه ۱۸ نویسنده کتاب به زبان انگلیسی دارای مدارک فوق تخصصی دانشگاهی و تجربه‌های کم نظیر پژوهشی در زمینه سیاست بین الملل هستند که بررسی هایشان را درباره مناطق پرتنش جهان به رشته تحریر در آورده‌اند. این کتاب از انتشارات انستیتوی هورر دانشگاه استنفورد در سال ۲۰۱۵ است و نویسندگان آن در دانشگاه‌های

معتبر آمریکا، اروپا و استرالیا در رشته‌های حقوق، مسائل بین‌المللی، روابط عمومی و انرژی تدریس می‌کرده‌اند.

مقالات این کتاب در سلسله کنفرانس‌های محیط آکادمیک دانشگاه استنفورد آمریکا منتشر شده است. برخی از نویسندگان کتاب در تهیه مدارک مربوط به بازنگری پیمان منع گسترش سلاح‌های هسته‌ای (NPT) نیز مشارکت داشته‌اند.

گردآوری و ویرایش کتاب از سوی جورج شولتز وزیر امور خارجه آمریکا در دوره رونالد ریگان و جیمز گودبی همکار وی انجام شده و نویسنده فصل سوم کتاب هم استیون پایفر، معاون مدیرکل پیشین وزارت خارجه آمریکاست.

ترجمه کتاب از سوی دکتر حسین ریاضی، دکتر محمدسعید کدیور و مهندس حسن شنتپا و با ویراستاری ادبی افسانه کرمی ثابت صورت گرفته است که چاپ نخست آن با شمارگان ۱۲۰۰ نسخه در تیر ماه ۱۴۰۱ از سوی انتشارات تات بوشهر، وابسته به "موسسه فرهنگی دی‌آذر" انجام و راهی بازار کتاب شده است.

هر سه مترجم کتاب دانش آموخته دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واحد کرج در سال ۱۳۴۶ هستند که برای ادامه تحصیلات به خارج از کشور رفتند، اما ارتباط و همکاریشان را حفظ کردند و یکی از ثمره‌های آن ترجمه و انتشار این کتاب است.

فرازهایی از کتاب:

جورج شولتز، هنگامی که سروان نیروی دریای ایالات متحده بود و در سفر بازگشت به آمریکا در کشتی، آگاه شد که شهرهای هیروشیما و ناگازاکی ژاپن با بمب اتمی نابود شده‌اند، گفت: «هنگامی که تصاویر این دو شهر را دیدم و میزان انهدامی که بر اثر انفجار بمب ایجاد شده بود، مرا لرزاند». رونالد ریگان، رئیس‌جمهور پیشین آمریکا، در سخنرانی برای اعضای کنگره و در خطاب به مردم شوروی:

«فقط یک سیاست خردمندانه برای کشورهای شما و من وجود دارد و آن این که تمدن خود را در این عصر مدرن محافظت کنیم. یک جنگ هسته‌ای نمی‌تواند برنده داشته باشد و هرگز نباید چنین جنگی انجام دهیم. تنها ارزشی که در کشور صاحب سلاح‌های هسته‌ای وجود دارد این است که اطمینان حاصل کنیم هرگز از آنها استفاده نخواهد شد؛ حال در این صورت، بهتر نیست از شر همه آنها به طور کامل راحت شویم؟»

از بیانیه مشترک ریگان و میخائیل گورباچف در ملاقات سال ۱۹۸۵ در ژنو:

«یک جنگ هسته‌ای نمی‌تواند برنده داشته باشد و هرگز نباید چنین جنگی را آغاز کرد.»

استیون پایفر:

«ایجاد شرایطی برای جهان بدون سلاح‌های هسته‌ای به تلاش رستم گونه، همکاری بین‌المللی بی سابقه و تغییرات عمده‌ای در نظام فعلی بین‌المللی نیاز دارد.»

دکتر کدیور مدیر تیم ترجمه و ویراستار علمی کتاب در نوشتار سیاس‌گزارای خود ابراز امیدواری کرده که تهران، با بهره‌گیری از فرصت‌های پیش آمده در جهان و بر پایه تجربه‌های برگزاری کنفرانس‌های بین‌المللی در تهران، ترتیب برگزاری سمپوزیمی با هدف تدوین کنوانسیون سلاح‌های هسته‌ای در تهران را فراهم کند.

این کتاب بیش از ۴۰۰ صفحه است که در قطع رحلی با چند پیش‌گفتار و مقدمه در سه بخش و ۱۵ فصل صفحه بندی و منتشر شده و ۲۳۰ هزار تومان قیمت‌پشت جلد آن است. علاقمندان تهیه این کتاب می‌توانند با شماره ۰۷۷.۳۳۳۴۱۶۸۹ تماس حاصل فرمایند.

# فهرست برخی از کتاب های منتشر شده از سوی جامعه مهندسان مشاور ایران

- آب و رشد سبز (۱۳۹۷) ۲۵۰/۰۰۰ ریال
- جیرفت هند ایران حوزه آبریز غرب جازموریان (۱۳۹۴) ۱۹۰/۰۰۰ ریال
- خوزستان سرزمین ثروت شناخت کلی، برنامه های عمرانی و توسعه کشاورزی (۱۳۹۴) ۲۰۰/۰۰۰ ریال
- دشت مغان سرزمین شاهسون ها و برنامه های عمرانی (۱۳۹۳) ۱۲۵/۰۰۰ ریال
- آب برای غذا، آب برای زندگی (۱۳۹۳) ۱۰۰/۰۰۰ ریال
- تحولات طرح ریزی شهری ایران (۱۳۹۳) ۱۰۰/۰۰۰ ریال
- کشت و صنعت ها در کشاورزی ایران (۱۳۹۳) ۲۰۰/۰۰۰ ریال
- بهبود کیفیت ساخت و ساز (۱۳۹۳) ۱۰۰/۰۰۰ ریال
- نظام بهره برداری از منابع آب در کشاورزی ایران (۱۳۹۲) ۱۲۵/۰۰۰ ریال
- برنامه ریزی با بازار حقوق توسعه (۱۳۹۲) ۸۰/۰۰۰ ریال
- ارزیابی طرح نواب و پیامدهای آن ۱۲۵/۰۰۰ ریال
- راهنمای مدیریت شرکت های خدمات مهندسی (۱۳۹۸) ۳۰۰/۰۰۰ ریال
- بررسی علل پیدایش گرد و غبار و راه حل های تعدیل اثرات آن (۱۳۹۱) ۱۰۰/۰۰۰ ریال
- شرایط پیمان در پیمان های ساخت و اجرا (کتاب قرمز فیدیک) (۱۳۹۵) ۲۲۰/۰۰۰ ریال
- الحاقیه آئین نامه ۷-۱۶ ASCE/SEI بر مبنای شرایط محیطی  
تعریف شده در مقررات ملی کشور ایران (۱۳۹۹) ۷۰۰/۰۰۰ ریال

جامعه مهندسان مشاور ایران، ولنجک، خیابان ۲۶، بلوار دانشجو،  
نشانی خیابان سلامی، پلاک ۲۵/تلفن: ۶۰-۶۲۵۹-۲۲۴ (داخلی ۱۱۲)

[www.irsce.org](http://www.irsce.org)



سالن شماره (۱): مناسب همایش‌های تخصصی مهندسی و علمی - پژوهشی  
ظرفیت: ۲۳۰ نفر  
امکانات: ضبط صدا و تصویر - Wifi و ...

سالن شماره (۲): مناسب جهت برگزاری نمایشگاه، برگزاری برنامه موسیقی، پذیرایی  
و صرفه نهار و شام  
ظرفیت: ۲۳۰ نفر  
امکانات: ضبط صدا و تصویر - نورپردازی ویژه، Wifi و ...

اتاق‌های جلسات: اتاق‌های مجزا با امکان ضبط صدا - Wifi و ...  
با ظرفیت‌های گوناگون : ۲۰ - ۳۰ - ۶۰ نفر و ...

واحد آموزش: مناسب جهت برگزاری کارگاه‌های تخصصی، کلاس‌های آموزشی و ...

جامعه مهندسان  
مشاور ایران



تلفن تماس: ۶۰ - ۲۲۴۰۶۲۵۹ - ۱۰۱ داخلی

[www.irsce.org](http://www.irsce.org)