



# آموزش جغرافیا

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی  
دفتر انتشارات کمک آموزشی

دوره نوزدهم، شماره ۳، بهار ۱۳۸۴  
بها: ۲۵۰۰ ریال

آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی

● یک پیشنهاد، یک درس ...

● تأثیرات جهانی شدن بر فضای کلان شهرها

● نقش انسان در تغییرات دمایی سده اخیر

● آشنایی با کشورهای جهان

● گزارش سمینار علمی تخصصی شهرها و مردم



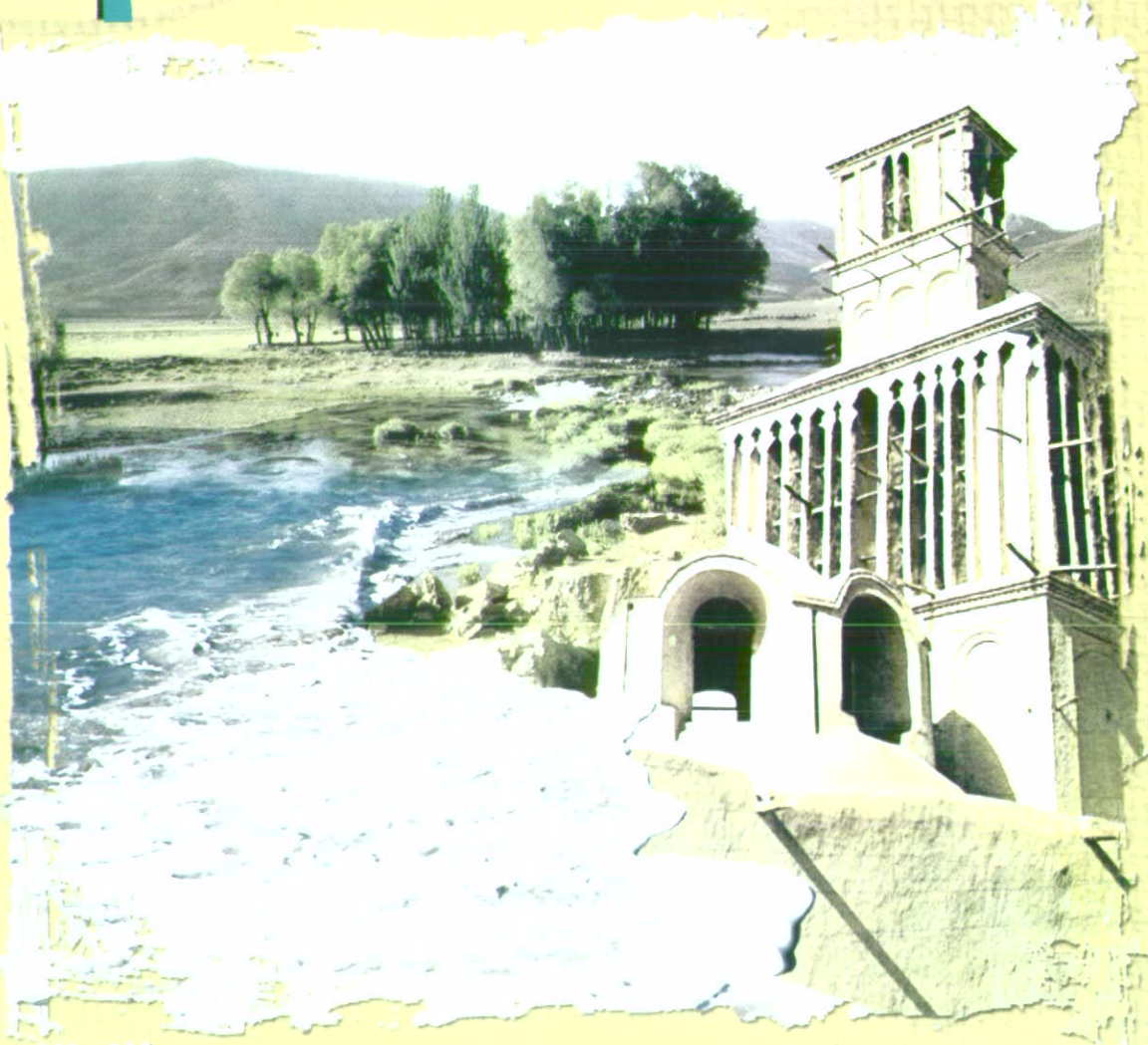


جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش پرورش  
شیراز، خوارزمشاهستان

# جغرافیای ناحیه‌ای ایران

دوره‌ی کارشناسی

مطالعات اجتماعی



۳۵۲۱



- ۲ سرمقاله / یک پیشنهاد، یک درس جغرافیا
- ۸ تأثیرات جهانی شدن بر فضای کلان شهرها (قسمت اول) /... / زمره هادیانی
- ۱۸ شهر، انسان، سیاره زمین / ترجمه، مهدی دمقان و لیلا ماشمی
- ۲۸ دیدگاه‌ها، عوامل و عناصر مؤثر در توسعه فیزیکی شهرهای ایران / حسن مویشیان
- ۳ برخی کاربردهای GIS به زبان ساده / آذر نخستین
- ۴ نقش انسان در تغییرات دمایی سده اخیر / دکتر حسین عساکره
- ۴۲ پردازش و مدل‌سازی داده‌های اقلیمی /... / یوسف قویلد رحیمی
- ۵۱ دانش‌های پیش‌تر در مورد زلزله برای معلمان جغرافیا / دکتر مهدی چوپینه
- ۵۸ معرفی کتاب‌های جدید جغرافیایی / منصور ملک عباسی
- ۶۰ آشنایی با کشورهای جهان / سعید بختیاری
- ۶۳ گزارش سمینار علمی تخصصی شهرها و مردم / هایده آراء



دوره نوزدهم، شماره ۲، بهار ۱۳۸۴ (شماره مسلسل ۷۰)، ۹۱۳۷ - ۱۶۰۶: ISSN

مدیر مسئول، علیرضا حاجیان زاده

هیات تحریریه، دکتر حسین شکویی، دکتر عبدالرضا رکن‌الدین افشاری، دکتر بهلول علیجانی، دکتر مصطفی مؤمنی

دکتر مهدی چوپینه، منصور ملک عباسی، دکتر سیاوش شایان، دکتر شوکت مقیمی و نامید فلاحیان

سردبیر، دکتر بهلول علیجانی، مدیر داخلی، دکتر سیاوش شایان، طراح گرافیک، امیرحسین محبیان

چاپ، شرکت افست (سهامی عام)، شمارگان، ۱۲۰۰۰ نسخه

نشانی مجله، تهران صندوق پستی ۱۵۸۷۵، ۱۶۸۵، تلفن دفتر مجله، ۸۸۲۱۱۶۱۰، داخل ۲۴۴، امور مشترکین، ۸۸۲۱۱۸۱

پست الکترونیک، info@roshdmag.org، آدرس سایت، www.roshdmag.org

- مجله رشد آموزش جغرافیا حاصل تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت، بویژه آموزگاران، دبیران و مدرسان را، در صورتی که در نشریات عمومی درج نشده و مرتبط با موضوع مجله باشد، می‌پذیرد. ● مطالب باید یک خط در میان و در یک روی کاغذ نوشته و در صورت امکان تایپ شود. ● شکل قرار گرفتن جدولها، نمودارها و تصاویر ضمیمه باید در حاشیه مطلب نیز مشخص شود. ● نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم مبذول گردد. ● برای ارتقاء کیفی چاپ، لطفاً اصل نقشه‌ها و تصاویر ارسال شود و یا کپی‌های واضح همراه مقاله باشد.
- مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز ضمیمه مقاله باشد. ● در متنهای ارسالی باید تا حد امکان از معادلهای فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده شود. ● زیرنویسها و منابع باید کامل و شامل نام اثر، نام نویسنده، نام مترجم، محل نشر، ناشر، سال انتشار و شماره صفحه مورد استفاده باشد.
- مجله در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله‌های رسیده مختار است. ● آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً مبین نظر دفتر انتشارات کمک آموزشی نیست و مسؤلیت پاسخگویی به پرسشهای خوانندگان، یا خود نویسنده یا مترجم است. ● مجله از بازگرداندن مطالبی که برای چاپ مناسب تشخیص داده نمی‌شود، معذور است.



## یک پیشنهاد: یک درس جغرافیا

توصیف این الگو از طریق پاسخ به دو پرسش انجام می‌گیرد: بیش‌ترین و کم‌ترین دماها در کجا پراکنده شده‌اند؟ تغییرات دما در امتداد عرض، طول و ارتفاع چگونه است؟ این ویژگی با استفاده از یک مدل یارگرسیون بیان می‌شود. با استفاده از نمره استاندارد (نمره Z)، کل کشور به نواحی حرارتی تقسیم می‌شود و استعداد حرارتی نقاط و نواحی گوناگون کشور با هم مقایسه می‌شود. کاربران و برنامه‌ریزان به راحتی می‌توانند، از این اطلاعات استفاده کنند. همه این کارها با استفاده از نرم‌افزارهای خانواده «GIS» به صورت ساده و درست انجام می‌شود. این توصیف یک تبیین توصیفی کاملاً علمی است. فرایند توصیف را می‌توان بیش‌تر از این هم ادامه داد.

۳. در مرحله بعد، این الگوی شناسایی شده باید براساس معلومات جغرافیایی موجود استدلال شود. تذکر این نکته ضروری است که استدلال جغرافیایی براساس روابط مکانی صورت می‌گیرد. یعنی هر پراکندگی براساس پراکندگی‌های دیگر استدلال می‌شود. به این دلیل، برای تبیین پراکندگی دمای ایران باید از پراکندگی‌های دیگر مانند تابش خورشید، توپوگرافی، توده‌های هوا، سیستم‌های فشار و... استفاده کنیم. با تکیه بر معلومات مسجل و متقن خود در مورد پراکندگی‌های مؤثر، نظریه‌ای را اعلام می‌کنیم و فرضیه‌هایی را می‌سازیم. البته این فرضیه‌ها براساس روش قیاس ساخته می‌شوند. برای اثبات فرضیه‌ها، از طریق نمونه برداری، نقاطی را شناسایی می‌کنیم و از آن‌ها برای همه پراکندگی‌ها، اطلاعاتی را جمع‌آوری می‌کنیم. وجود هماهنگی و یا ارتباط بین پراکندگی‌ها، با استفاده از روش‌های آماری مانند «رگرسیون» اثبات می‌شود. پس از آزمون فرضیه‌ها معلوم می‌شود، کدام پراکندگی نقش مهم‌تری در توزیع دمای ایران دارد. بدین ترتیب مطالعه جغرافیایی دمای ایران تمام می‌شود.

در این مطالعه ما توانستیم: اولاً الگوی پراکندگی دمای ایران را شناسایی، توصیف و تبیین کنیم. ثانیاً عوامل مؤثر بر پراکندگی دمای ایران را شناسایی و رتبه‌بندی کنیم. استفاده از روش‌های کمی به‌ویژه استفاده از نرم‌افزارهای GIS همه این کارها را آسان می‌کند.

امید است که خوانندگان محترم نظرات و پیشنهادات خود را برای ما ارسال کنند تا این بحث ارزیابی شود و به جایگاه واقعی خود برسد.

سردبیر

ارائه روش‌های متفاوت تدریس یکی از هدف‌های اصلی مجله «رشد آموزش جغرافیا» است که در طول ۲۰ سال فعالیت این مجله، هیأت تحریریه و همه دست‌اندرکارانش، در این جهت کوشیده‌اند. با عنایت به اهمیت موضوع و با توجه به تلاش مجله در جهت تثبیت هویت علم جغرافیا، جا دارد که در سرمقاله این شماره، نمونه‌ای از عنوان‌های تدریس یک درس جغرافیا براساس هویت علم جغرافیا آورده شود تا نظر خوانندگان به این امر مهم، بیش‌تر از پیش جلب شود. هر نوع تفکر، نگرش، تعریف و یا ابزاری که به کار می‌بریم، در نهایت باید یافته‌های خود را به شکلی منظم و منطقی به دیگران عرضه کنیم. مدل ارائه شده در زیر براساس فلسفه و تعریف رایج از جغرافیاست:

۱. موضوع جغرافیا، مطالعه پراکندگی پدیده‌ها روی مکان است.  
۲. هدف جغرافیا، کشف نظام‌مندی و قوانین موجود و یا حاکم بر این پراکندگی‌هاست.

۳. روش مطالعه جغرافیا همانند همه علوم، روشی علمی است که سه مرحله جمع‌آوری داده‌ها، پردازش داده‌ها، و تصمیم‌گیری را شامل می‌شود.

به عبارت دیگر، جغرافیا به چهار سؤال دیرینه، یعنی چه چیز، کجا، چگونه، و چرا جواب می‌دهد. از بین پدیده‌های موجود، من پراکندگی دما را در ایران انتخاب می‌کنم. شما می‌توانید هر پدیده دیگری مانند تولید معادن، جمعیت شهرها، اخلاق و علاقه‌های انسان‌ها، و یا دبی رودخانه‌ها را انتخاب کنید. مراحل مطالعه به این شرح است:

۱. جمع‌آوری اطلاعات و آمار دمای ایران به صورت ساعتی و حتی لحظه‌ای توسط سازمان هواشناسی انجام می‌شود و می‌توان همه اطلاعات را به هر مقیاس زمانی از این سازمان گرفت. با توجه به این که جغرافیایه اطلاعات پایدار نیاز دارد و این داده‌ها پایدار نیستند، باید با استفاده از یک روش آماری این کار انجام شود. ساده‌ترین و قدیمی‌ترین روش، محاسبه میانگین دراز مدت است که چندان هم دقیق نیست. بهتر است این کار براساس محاسبه فراوانی دماهای هر ایستگاه و انطباق آن با یک توزیع آماری، مانند توزیع نرمال صورت گیرد. بدین طریق، دمای هر ایستگاه با درجه اطمینان معینی - مثلاً ۹۵ درصد - محاسبه می‌شود.

۲. براساس دماهای نقطه‌ای، نقشه پراکندگی دمای ایران تهیه می‌شود. با این کار، الگوی پراکندگی دمای ایران شناسایی می‌شود.

# تأثیرات جهانی شدن بر فضای کلان شهرها

(قسمت اول)



زهره هادیانی

عضو هیأت علمی گروه جغرافیای دانشگاه سیستان و بلوچستان  
و دانشجوی دوره دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی

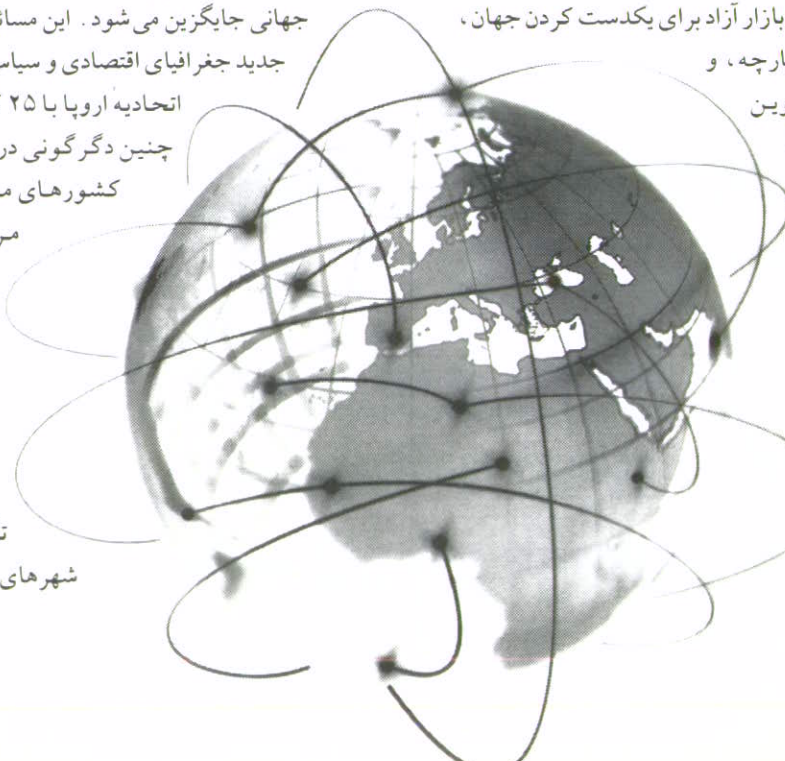
## چکیده

جهانی شدن را می‌توان فرایند تشدید و تعمیق روابط جهانگستر و جهانگیر اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی و همچنین به منزله یکپارچه کردن بازارها، بخش‌های اقتصادی و نظام تولید در دو سه دهه اخیر، به ویژه پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۹۰، تحت اراده و قدرت عظیم جهان صنعتی، خصوصاً شرکت‌های چندملیتی و فرامنطقه‌ای و همسویی همه سازمان‌های قدرتمند جهانی، دانست. با انفجار یا انقلاب اطلاع‌رسانی و پیامدهای آن برای گسترش اقتصاد جهانی، روی هم رفته جریان جهانی شدن به صورت تحرک بی‌امان انسان‌ها، نیروهای کار، و گردش آزاد سرمایه، کالا، خدمات و اطلاعات ارزان و سودآور برای کارگزاران اصلی آن در گستره جهان با ویژگی‌های کاملاً متفاوت با گذشته، نمایان می‌شود. تلاش برای جهانگیر کردن سیاست اقتصاد بازار آزاد برای یکدست کردن جهان، به مثابه یک واحد سیاسی یکپارچه، و

در نتیجه، برقراری نظام نوین جهانی و امنیت یکپارچه دهکده جهانی، از تبعات فرایند جهانی شدن است. ایالات متحده آمریکا، تنها ابرقدرت جهان، و متحدان غربی آن در جریان فراگیر کردن چنین سیاستی هستند. فرایند جهانی شدن به موازات تغییر ساختار اقتصادی - سیاسی جهان، دست‌اندرکار

دگرگون‌سازی صورت و محتوای چشم‌اندازهای جغرافیایی انسانی، به ویژه کلان‌شهرهای جهان، و تبدیل آن‌ها به جهان‌شهرها یا شهرهای جهانی است. این فرایند در شهرهای جهانی مانند نیویورک، لندن، پاریس و توکیو به طور سرنوشت‌سازی اثر داشته است. مطالعه چنین روندی که نظام اجتماعی - سیاسی جدید جهانی شدن را به همراه هندسه فضایی متناسب با آن پدید آورده است و اشاعه می‌دهد و حتی کلان‌شهرهای جهان سوم را هم به عنوان گرهگاه‌ها و کانون‌های جهانی شدن و قوه محرکه توسعه ملی و منطقه‌ای در درون فرایند جهانی سازی با همه پیامدها، سودها، زیان‌ها، دشواری‌ها و نارسایی‌های آن در بر گرفته است، و در واقع برقراری نوعی رابطه نوین بین کنشگران فعال جهانی با محیط جهانی است، از موضوعات نوین جغرافیای شهری محسوب می‌شود. افزون بر این، طی این جریان، حاکمیت اقتصادهای ملی ناتوان و کارکرد سرحداث کنونی کشورها دگرگون و به تدریج بی‌مرزی و جهان‌سازگاری و دهکده جهانی جایگزین می‌شود. این مسائل نیز از موضوع‌های جدید جغرافیای اقتصادی و سیاسی است. برای مثال،

اتحادیه اروپا با ۲۵ کشور عضو، طبیعه چنین دگرگونی در فرایند جهانی شدن کشورهای ملی، کمرنگ شدن مرزها، یکپارچگی اقتصاد و همگونی سیاست اروپایی و جهانی آن‌هاست. در جغرافیای شهری مطالعه رشد و توسعه، ویژگی‌ها و تأثیرات جهان‌شهرها یا شهرهای جهانی که تعداد آن‌ها



رو به فزونی دارد، و همچنین بررسی پیدایش فضا‌های نوین در چارچوب جهانی شدن و جایگاه کشورها در این فرایند، از فرصت‌هایی است که نباید از دست برود. تهران با وجود این که کلان‌شهر است و از جهاتی جهانی نیز هست، اما هنوز نمی‌توان آن را از نظر شبکه فشرده اقتصاد سرمایه‌داری (تجمع فعالیت‌های عظیم سرمایه‌گذاری و بازرگانی، شرکت‌های بزرگ خدمات تخصصی پراچ، بانک‌های جهانی، بازارهای سهام جهانی و بالاخره مراکز متمرکز فرماندهی شرکت‌های جهانی و عرضه محصولات و نوآوری‌های جهانی) که همچون تار عنکبوتی در جهان گسترش یافته، و نیز از نظر شبکه‌های جهان‌پیما، جزو جهان‌شهرها به‌شمار آورد و در آن، تراکم زمان و مکان را - مثل نیویورک، لندن، توکیو و پاریس - لمس کرد. با این حال، منافع ملی اقتضا می‌کند که کشور ما مقام سزاوار خود را در فرایند جهانی شدن پیدا کند تا مقهور نابسامانی‌های تحمیل شده از سوی جهانی سازی نشود و پیش‌بینی‌های لازم را برای جهان‌شهری تهران و پیشگیری از آفت‌های زیانبار آن و استفاده از مزیت‌های سودآور آن بنماید.

## ۱. روند جهانی شدن

برای روشن شدن بحث لازم است، چهار اصطلاح متداول را از هم تفکیک کنیم:

۱. بین‌المللی شدن<sup>۱</sup>: این واژه به معنای توسعه سطحی و عمقی روابط و اهمیت فزاینده روابط و گسترش‌های فرامرزی، مثلاً در زمینه‌های بازرگانی، تبادلات علمی یا اطلاعات است.

۲. فراملی یا فراملیتی شدن<sup>۲</sup>: این واژه به معنای فرایند ایجاد نهادها و بازیگرانی است که از نظامات حقوقی دولتی فراتر می‌روند. قرارداد‌های حقوقی بین‌المللی و نیز شرکت‌های اقتصادی که ساختار آن‌ها مستقل از چارچوب مکانی یک ملت است<sup>۳</sup> نیز جزو آن‌ها هستند. شرکت‌های چندملیتی نوع برجسته شرکت‌های اقتصادی فراملیتی هستند. کمیسیون ملل متحد در «قانون تجارت بین‌الملل»، شرکت چندملیتی را به این شرح تعریف می‌کند: «اصطلاح شرکت چندملیتی شامل شرکت‌هایی می‌شود که از طریق شعبه‌های فرعی، شاخه‌ها یا شرکت‌های وابسته و یا سایر سازمان‌ها، در امور بازرگانی اساسی یا سایر فعالیت‌های اقتصادی کشور میزبان دخالت دارند، ولی کنترل یا تصمیم‌گیری‌های آن‌ها در کشور یا کشورهای دیگری که کشورهای مادر خوانده می‌شوند، متمرکز است» [۱].

۳. جهان شمول شدن یا عام شدن<sup>۴</sup>: بین‌واژه جهانی شدن و جهان شمول شدن باید تفکیک قائل شد. «بسیاری از چیزها جهان شمولند، بدون این که جهانی باشند؛ مثل علم. یعنی صحت آن‌ها محدود به یک مکان و زمان خاصی نیست، اما رواج آن‌ها شاید» [۲].

۴. جهانی شدن<sup>۵</sup>: یا «جهان‌گستری»، مرحله تازه‌ای را که بر

«شیوه تولید اطلاعات» مبتنی است، در تمدن بشر آغاز کرده است. این جهان‌نو، اگرچه کل بشر را فرامی‌گیرد، از اهمیت مرزها فروکاسته است. جهان را به یک گوی تبدیل کرده است، اما به فرهنگ‌های متفاوت هم مجال می‌دهد تا موازنه خود را با آن و درون آن، برقرار سازند [۳]. به عبارت دیگر، واژه جهانی شدن در معنی و مفهوم ایجاد و تعمیق یک جامعه ارتباطاتی جهان‌گستر از طریق شبکه جهانی اطلاعات و جریان‌های حمل و نقل، و شتاب بخشیدن به تحولات فناوری، در عصر انقلاب فناوری اطلاعاتی، به کار می‌رود.

جهانی شدن در حال حاضر، به هیچ وجه به معنای یکپارچگی مناسبات جهانی نیست، بلکه در وهله اول، به مفهوم گسترش روابط و پیوندهای جهانی است. اصطلاح جهانی شدن معمولاً با تشدید تجارت بین‌المللی، جریان سرمایه بین‌المللی، و اهمیت یابی فزاینده شرکت‌های چندملیتی (یا فراملی) مانند شرکت «فورد» که در بیش از یک کشور عمل می‌کنند، مرتبط است. شرکت‌های چندملیتی اکنون بر زنجیره‌های تولیدی که کشورهای بسیار، بلکه قاره‌ها را در بر می‌گیرند، استوار است؛ به طوری که اکنون هر یک از مدیرعامل‌های کمپانی‌های بزرگ چندملیتی از رؤسای جمهور دولت‌های بزرگ هم منزلت بیش‌تری دارند.

جهانی شدن به این ترتیب یک فرایند متأخرتر بین‌المللی شدن و فراملی شدن است که در آن، عملیات فراملی در حوزه تولید و نیز در حوزه بازاریابی، به طور فزاینده‌ای در مقیاس جهانی ادغام گردیده‌اند. بنابراین، کالاهای نهایی در چندین محل، از ترکیب اجزایی که در مکان‌های متعدد و گوناگون ساخته می‌شوند، تولید می‌گردند. علاوه بر این، اگرچه ممکن است تولیداتی مانند اتومبیل، با توجه به بازار محلی طراحی شده باشند، لیکن چهار اجزای اصلی نظیر موتورها و دیگر دستگاه‌های خود را که به کاهش هزینه‌ها در چارچوب صرفه‌جویی‌های مقیاس کمک می‌کند، از محل دیگری می‌آورند و با هم به صورت یک کل ترکیب می‌کنند.

جهانی شدن، در حوزه هنر (موسیقی) و تولیدات هنری و اشاعه وسیع ارزش‌های مادی غرب، مانند فرهنگ غذایی مشترک جهانی (مک‌دونالدی شدن) نیز به چشم می‌خورد. جهانی شدن مستلزم همگن‌سازی فرهنگی در نتیجه توسعه ارتباطات متقابل فرهنگی در سراسر جهان است. این فرایند به وسیله سیستم‌های جدید ارتباط از راه دور رواج پیدا می‌کند که انتقال سریع اطلاعات و اندیشه‌ها را گرداگرد جهان آسان می‌سازد. به هر حال، مقاومت‌هایی در برابر این نیروهای جهانی، از طریق تأکید بر هویت‌های فرهنگی - محلی، به ویژه در شکل بنیادگرایی اسلامی و جنبش‌های متعدد مردمی برای خودمختاری منطقه‌ای و همچنین در سطح سیستم‌های شهری و یک شهر واحد، وجود داشته است.

وجه دیگر ارزش جهانی شدن که در این جا مورد توجه قرار دارد، کاهش تأثیرگذاری قدرت دولت‌های ملی بر سرنوشتشان است. در



اوقات «جهانی - محلی شدن» نامیده می‌شود و به پیوندهای جهانی محلی اشاره دارد [۴].

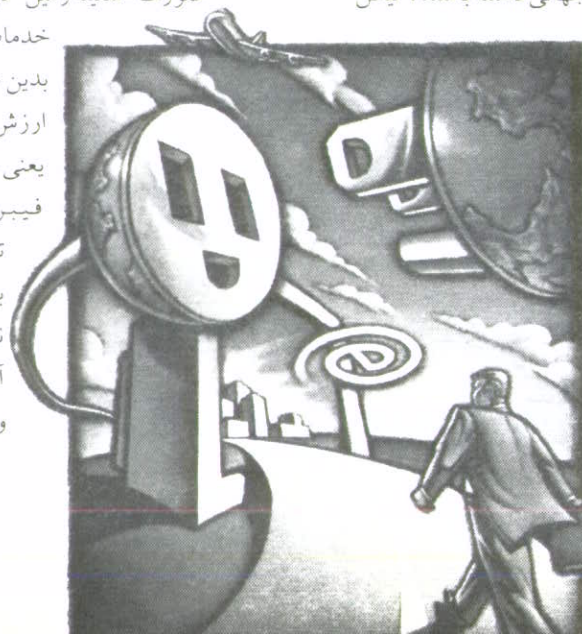
جهانی شدن و محلی شدن پدیده‌هایی هستند که از اواسط دهه ۱۹۸۰ تشدید یافته‌اند و دیگر هیچ کشوری نمی‌تواند از چنگ این دو پدیده

رشدیابنده بگریزد. این پدیده‌ها و اثرات و نتایج مادی و معنوی دم‌افزون آن‌ها را، اعم از مثبت و منفی، باید شناخت و به مقتضیات آن پاسخ درخور داد. چشم‌پوشی و هراس از پدیده جهانی شدن و پیامدهای آن، عقب‌افتادگی به دنبال دارد و سپس به وحشت، حیرت، اسارت، از خودبیگانگی و افتادن در دام قدرت‌های جهانی می‌انجامد.

جهانی شدن پرشتاب دو دهه اخیر تنها در جنبش اقتصادی خلاصه نمی‌شود، بلکه ابعاد گوناگونی دارد که اندیشمندان و نظریه‌پردازان رشته‌های گوناگون علوم، به ویژه اقتصاد، جامعه‌شناسی، علوم ارتباطات و جغرافیا، بیش‌تر بدان پرداخته‌اند. در چند دهه گذشته، تحولات ساختاری در اقتصاد جهانی موجب رشد عظیم شرکت‌های چندملیتی، گسترش آزاد و جهانی سرمایه و رشد بازار مالی جهانی، تشدید هرچه بیشتر روابط اقتصادی بین‌المللی، بین‌المللی شدن تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی و افزایش تدریجی یکپارچگی اقتصادهای ملی در اقتصاد بین‌المللی، رشد اتحادیه‌های منطقه‌ای از طریق گسترش حجم تجارت کالا و خدمات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه‌گذاری در سهام و توریسم بین‌المللی شده است.

همراه، همزاد و مکمل این تحولات ساختاری عبارت است از پیشرفت‌های محیرالعقول و عمیق فنی و نوآوری در زمینه فناوری اطلاع‌رسانی که جهان را از نظر تجانس فرهنگی، به قول مارشال هربرت مک‌لوهان<sup>۱۱</sup>، اندیشمند کانادایی (۱۹۶۴ و ۱۹۸۹)، به صورت دهکده جهانی [۵] یا به قول فولر<sup>۱۲</sup> (در دهه ۱۹۸۰) به صورت «سفینه زمین» درآورده است [۶]. اهمیت فزاینده

خدمات و اطلاعات در اقتصاد جهان بدین معنی است که نسبت فزاینده‌ای از ارزش اقتصادی، بدون وزن است؛ یعنی می‌توان آن را از طریق کابل‌های فیبر نوری و فناوری مخابراتی و تصویری ارسال کرد. همزمان، بهبود در شبکه فناوری حمل و نقل، هزینه‌های کالارسازی از راه آب، زمین و هوار کاهش می‌دهد و بهبود در فناوری اطلاعات،



مقیاس وسیع، این موضوع به جهانی شدن بازارهای مالی وابسته است؛ به طوری که هم‌اکنون پول می‌تواند به سرعت در سراسر مرزهای ملی جریان یابد. حساس<sup>۱۳</sup> عقیده دارد که نیروهای جهانی شدن به تهری شدن دولت ملی منجر شده است. بدین ترتیب که قدرت به طور فزاینده‌ای از طرفی به سوی بالا تا اشکال حکومتی فراملی مانند اتحادیه اروپا، و از طرف دیگر به سوی پائین تا سطوح محلی، نظیر «فدرالیسم جدید» در ایالات متحده، منتقل شده است. با وجود این، در دامنه انتقال قدرت نباید مبالغه کرد. برای مثال، روشن است که سازمان‌های بین‌المللی در مقایسه با دولت‌های ملی، در قلمروی ساماندهی مالی و زیست‌محیطی، نسبتاً ناتوان باقی مانده‌اند.

جهانی شدن تأثیرات عمیقی بر جغرافیای اجتماعی شهرها داشته است. به ویژه که این جریان به نظر ساسن<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۱) به پیدایش شهرهای موسوم به شهرهای جهانی<sup>۱۵</sup> منجر شده است؛ مثل مراکز مسلطی مانند نیویورک، لندن و توکیو که بازیگران اصلی در متمرکز شدن نوین سیستم‌های مالی جهان هستند و گاهی اوقات به آن‌ها جهان‌شهر<sup>۱۶</sup> نیز می‌گویند. ساسن عقیده دارد، یکی از چهره‌های اصلی شهرهای جهانی، قطب‌شدن اجتماعی، یعنی رشد نابرابری‌های اجتماعی در آن‌هاست. در مقیاسی وسیع، این نابرابری‌ها از خصوصیات خدمات مالی (تجاری) نشأت می‌گیرند. این خدمات به قشری از کارکنان که مزد نسبتاً خوبی دریافت می‌کنند، متکی هستند و این کارکنان به بسیاری از خدمات مصرفی مانند رستوران، فروشگاه و مغازه خشکسویی نیازمندند که به نوبه خود مورد استفاده کارکنانی که مزد اندکی دارند هم قرار می‌گیرند. این نابرابری اجتماعی در جغرافیای اجتماعی شهرهای جهانی نیز مطرح هستند. مسکن کارکنان مرفه شاغل در خدمات مالی ممکن است در مجاورت مسکن‌سازی با کیفیت پائین احداث شود؛ همان‌طوری که در بازسازی ناحیه باراندازهای لندن این کار انجام شد. تنش‌های اجتماعی مربوط به چنین امکانات نابرابری بدین معنی است که رفاه نیازمند توسل به بسیاری از تدابیر حفاظتی است.

در حالی که چند شهر می‌توانند دعوی منزلت جهانی واقعی به عنوان مراکز فرماندهی و مسلط در اقتصاد جهانی داشته باشند، لیکن منطق دیگری نیز وجود دارد که می‌گوید، همه مراکز شهری اکنون جهانی هستند. زیرا همه آن‌ها در نتیجه رویدادها و تصمیم‌های برون‌مرزی تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. علاوه بر این، همه آن‌ها درگیر رقابتی لجام‌گسیخته برای جذب سرمایه سیال به درون نواحی خود هستند. افزون بر این، یک برهم‌کنش تنگاتنگ بین نیروهای محلی و جهانی وجود دارد؛ فرایندی که گاهی

مدیریت ارتباطات دوسویه را آسان می‌سازد.

در عین حال که ابعاد اقتصادی جهانی شدن بر سایر ابعاد آن می‌چربد، اما حل مسائل و چالش‌های زیست محیطی جهانی که برخی از آن‌ها زائیده نظام تولید صنعتی کشورهای صنعتی جهان هستند و هستی انسان‌ها، گیاهان و جانوران روی زمین را تهدید می‌کند، بدون همکاری و تصمیم‌گیری‌های مشترک جهانی امکان‌پذیر نیست.

«همان‌طور که اقتصاد یک کشور ممکن است گرفتار نیروهای اقتصادی جهانی شود و آن کشور قدرت اندکی برای نظارت یا انحراف از آن داشته باشد، محیط زیست آن نیز امکان دارد، مورد تهدید فعالیت‌هایی قرار گیرد که در ورای کشور و بیرون از نظارت آن است. در برخی از کشورهای کم‌درآمد، تهدیدها ممکن است آن قدر سخت و طاقت فرسا باشند که توسعه پایدار را به خطر اندازند. تغییرات اقلیمی، برای مثال، می‌تواند سطح اقیانوس‌ها را بالا ببرد و خانه‌های میلیون‌ها انسان را در کشورهای که دارای سرزمین پست (= کم ارتفاع) هستند، مثل بنگلادش، غرق در آب کنند. حکومت‌هایی که به تنهایی عمل می‌کنند و حتی سازمان‌های منطقه‌ای، نمی‌توانند به طور مؤثر و کارا به این نوع مسائل محیطی واکنش نشان دهند. پاسخ یا واکنش باید جهانی، یعنی مشترک باشد. کشورهای صنعتی در مورد بیش‌تر مسائل زیست محیطی جهانی موجود، به ویژه مسأله گازهای گلخانه‌ای انسان‌ساخته، مسؤولند، اما کشورهای در حال توسعه نیز همان‌طور که رشد می‌کنند، به سرعت در جریان اخذ این الگوهای صنعتی آلوده‌ساز قرار می‌گیرند و ظرفیت آن‌ها نسبت به سهم شدن در آسیب‌رسانی بیش‌تر به محیط زیست افزایش می‌یابد.

پیمان مونترآل مورخ ۱۹۸۷، یکی از موفقیت‌های واقعی زیست محیطی است که جهان تا آن زمان به خود دیده بود. در مونترآل همه کشورهای گرد هم آمدند تا درباره یک تهدید زیست محیطی مشترک سخن بگویند. پیمان مونترآل تلاش می‌کند تا مسأله انتشار گازهای کربن، فلئوئور و کرین (CFCS) را که موجب کاهش غلظت یا نازک‌تر شدن لایه اوزون در قسمت‌های فوقانی جو زمین می‌شود، حل کند. در دهه ۱۹۸۰، دانشمندان دریافتند که اجازه ادامه انتشار بی‌وقفه این گازها امکان تابش اشعه ماورای بنفش را به نحو خطرناکی در عرض‌های جغرافیایی بالاتر افزایش می‌دهد. این امر به نوبه خود، نرخ سرطان پوست و آب‌مروارید را در این مناطق بالا می‌برد و به محیط زیست آسیب می‌رساند.

جهان با شمار دیگری از مسائل مبرم محیط زیست که مردم جهان را تهدید می‌کنند، روبه‌روست. شاید بهترین مورد شناخته شده، تغییرات اقلیمی است که با افزایش انتشار گاز کربن دی‌اکسید و گاز متان در جو زمین ارتباط دارد. مسائل دیگر عبارتند از: خسارت‌های تغییرات بیولوژیکی که با نرخ هراس‌انگیزی

(هشدار دهنده‌ای) در حال وقوع هستند؛ بیابان‌زایی؛ کاهش ذخایر آب‌زیان؛ گسترش آلاینده‌های آلی پایا؛ و تهدیدهای اکولوژی قاره قطب جنوب.

موفقیت در باب لایه اوزون، مدلی برای موافقت‌نامه‌های بین‌المللی آتی درباره قضیه حفظ محیط زیست جهانی فراهم آورده است و مسأله علمی مهمی برای بیان خطر خسارت زیست محیطی است که حل آن مستلزم انجام تصمیمات و اقدامات قاطع و مؤثر، و بحث عام باز و نیرومندی است. مردم جهان و دولت‌های آن‌ها باید به این باور برسند که هزینه‌های تخریب‌های زیست محیطی آن قدر سنگین شده‌اند که اقدامی فوری را توجیه می‌کنند. البته آنچه به جای عملکردهای فعلی باید جایگزین شود، هم از نظر فنی و هم از نظر هزینه‌ای، باید قابل انجام باشد و همه کشورهای باید آمادگی مشارکت در این امر را بر اساس ضوابط بین‌المللی داشته باشند. گاه این خواست مستلزم پرداخت هزینه است که در این صورت، کشورهای ثروتمند باید به یاری اقتصادهای در حال توسعه (= کشورهای دارای درآمد پائین) بشتابند تا گروه اخیر بتواند، هزینه‌های مورد نیاز و پرداخت غرامت یا جرائم مصوب به کشورهایی را که استانداردهای موضوعه را رعایت می‌نمایند، تأمین کند. سرانجام، خود استانداردها باید انعطاف‌پذیر باشند؛ زیرا به ندرت اتفاق می‌افتد که در مورد مسائل جهانی، یک راه حل واحد برای همه مناسب باشد.

شرایطی که تغییرات بیولوژیکی و تغییر اقلیمی را در بر گرفته است، این امر را به ذهن متبادر می‌سازد که رسیدن به موافقت‌نامه بین‌المللی در این قضیه، به مراتب پیچیده‌تر از آن است که در مورد کاهش لایه اوزون وجود داشت. اما جامعه بین‌المللی در جست‌وجوی راه حل است. امضای پیمان‌نامه درباره تغییرات بیولوژیکی (=زیست‌شناختی) و موافقت‌نامه تغییر اقلیمی به سال ۱۹۹۲ در اجلاس «سران زمین-ریو»، مبنایی را برای حرکت به جلو پدید می‌آورد. سازمان محیط زیست جهانی (GEF)، ابتکار مشترک «برنامه توسعه سازمان ملل متحد»، «برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد»، و «بانک جهانی» است. سازمان محیط زیست جهانی کمک‌ها و بودجه‌های خاصی (آموزشی یا پژوهشی) را پیش‌بینی و تأمین می‌کند تا هزینه‌های اضافی کشورهای را پوشانند که یک طرح توسعه در زمینه یک یا چند مسأله زیست محیطی جهانی (تغییر اقلیم، خسارت‌های تغییرات بیولوژیکی، آلودگی آب‌های بین‌المللی و کاهش لایه اوزون) را هدف قرار داده‌اند. دولت‌های ملی می‌توانند، در حالی که گام‌های چندی را در راه بهبود رفاه محلی برمی‌دارند، به حفظ مشترکات محیط جهانی نیز کمک کنند. با حذف یارانه سوخت و بهبود حمل و نقل عمومی، برای مثال، نه تنها منافع حاصل از آن را عاید بودجه کشور خود می‌کنند، بلکه در کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن جهانی که بر سایر





ویژگی‌های ملت‌ها و اقوام را با تبادل مثبت، ضمن پذیرش مبانی فرهنگی و تمدنی جهان، غنی‌تر، گسترده‌تر، ژرف‌تر و استوارتر گردانید؟

بحث دیگر این است که جهانی شدن، قدرت دولت‌های ملی را به نفع

سازمان‌های بین‌المللی و نهادهای مدنی بین‌المللی کاهش می‌دهد و سبب می‌شود، مردم سالاری جایگزین استبداد شود. در هر صورت، در وضعیت کنونی سود از آن کشورهای پیشرفته صنعتی مردم سالار است و اگر کشورهای جهان سوم هشیاری و بینش کافی برای بهره‌مندی از سودهای جهانی شدن و محلی شدن را نیابند، دچار نوع خاص استعمار عصر فناوری و سرمایه توسط کشورهای آمریکا، ژاپن و اروپای غربی خواهند شد. برای آن که راه و روش مقابله با این استعمار هموار شود، باید پیشینه، روند، سازوکارها، اثرات و به طور کلی سیستم جهانی شدن و محلی شدن را بررسی کرد.

زیرنویس

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Internationalisation | 2. Transnationalisation |
| 3. Global Player        | 4. Universalization     |
| 5. Globalisation        | 6. Jessop               |
| 7. Sassen               | 8. global cities        |
| 9. world city           | 10. Glocalization       |
| 11. Localization        | 12. Melohan             |
| 13. Foller              |                         |

منابع

1. سماواتی، حشمت‌الله. «شرکت‌های چندملیتی: عطیه یا بلیه؟». اطلاعات سیاسی-اقتصادی. شماره ۱۰۴-۱۰۳، فروردین و اردیبهشت ۱۳۷۵. ص ۱۲۶.
2. مردانی، مرتضی. «جهانی شدن فرهنگی، علیرضا اشراقی در گفت‌وگو با مرتضی مردانی». حیات‌نو (روزنامه)، سه‌شنبه ۱۳ دی‌ماه ۱۳۷۹. شماره ۱۷۴. ص ۷.
3. رجایی، فرهنگ. پدیده جهانی شدن، وضعیت بشری و تمدن اطلاعاتی. ترجمه عبدالحسین آذرنگ. انتشارات آگاه. تهران. ۱۳۷۹. ص ۲۸-۲۷ و ۴۱-۴۲.
4. Short, John Rennie & Yeong - Hyun Kim (1999): Globalization and the City, England, Addison Wesley longman limited, pp. 44-45.
5. واترز، مالکوم. جهانی شدن. ترجمه اسماعیل مردانی گیوی و سیاوش مریدی. انتشارات سازمان مدیریت صنعتی. ۱۳۷۹. ص ۵۵. همچنین در کتاب زیر: McLuhan, M. (1989): the Global Villaage: Transformations in World Life and Media in The 21st Century. Oxford University Press. New York, NY, USA.
6. واترز، مالکوم: همان‌جا، ص ۱۵۳.
7. THE WORLD BANK GROUP: Entering the 21st Century, World Development Report 1999/2000, "Global environmental challenges".1) PP. 10-12 (<http://WWW.worldbank.Org/Wdr2000/Overview.html>).
8. همان.

کشورها اثر می‌گذارد نیز مشارکت می‌نمایند» [۷].

به موازات جهانی شدن، اعتلای سطح آموزش، فرهنگ، اقتصاد و نوآوری‌های فنی، امکان گردش اندیشه را گسترش داده و محلی‌گرایی تقویت شده است. بسیاری از کشورها دارای نظام مردم سالاری شده‌اند و مشارکت سیاسی از طریق انتخابات در سطوح ملی، منطقه‌ای و محلی رو به رشد گذاشته است. دولت‌های ملی به طور فزاینده‌ای در حال تقسیم مسؤلیت‌ها و منابع درآمد با مناطق و نواحی داخلی هستند. مردم با تشکیل سازمان‌های غیردولتی (NGOs)، هدف‌هایی مثل اصلاحات سیاسی، حفظ محیط زیست، و برابری جنسی، آموزشی و اقتصادی را تعقیب می‌کنند. محلی شدن به منظور بالا بردن سطح مشارکت در تصمیم‌گیری و به خاطر دادن فرصت بیشتر به مردم برای حل بهتر مسائل زندگی شان مورد توجه است. با غیرمتمرکز شدن دولت، تصمیم‌سازی‌ها در سطوح محلی انجام می‌گیرند و با نزدیک شدن به رأی‌دهندگان در روند محلی شدن، مسؤلیت‌ها و کارآمدی اداره امور تقویت می‌شود.

جهانی شدن، دولت‌های ملی (= کشورها) را ملزم می‌سازد تا بکوشند، با شرکای خود، یعنی دیگر دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی، سازمان‌های غیردولتی، شرکت‌های چندملیتی، از طریق نهادهای فراملی به توافق‌های مشارکتی برسند. محلی شدن، دولت‌های ملی را ملزم می‌سازد تا کوشش کنند با نواحی، شهرها و دیگر محل‌ها از طریق نهادهای درون‌کشوری درباره قضایایی چون تقسیم مسؤلیت‌ها برای افزایش درآمدهای دولت به توافق‌های مشارکتی دست یابند.

«در حالی که جهانی شدن توجه حکومت‌های ملی را به رویدادها، نیروها و ایده‌های بیرون از مرزهای آن‌ها معطوف می‌دارد، محلی شدن روشنگر آرا و آرزوهای گروه‌ها و جامعه‌های محلی داخل کشور است. به محلی شدن از دو جنبه توجه خاصی می‌شود: عدم تمرکز و شهرنشینی. محلی شدن موجب پدید آمدن کثرت‌گرایی سیاسی و خودگردانی در سراسر جهان شده است. یکی از جلوه‌های آن افزایش شمار کشورهای جهان است که با کسب استقلال مناطق بالا رفته است. نمود دیگر تغییر، در انتخاب حکومت‌های کشورهاست. تا ۲۵ سال قبل، فقط کم‌تر از یک سوم کشورهای جهان دموکراسی (= مردم سالار) بودند. در اواخر دهه ۱۹۹۰، این نسبت به بیش از ۶۰ درصد فزونی یافته است» [۸].

جریان جهانی شدن و محلی شدن، فرایند بلندمدتی است که سودها و زیان‌های خاص خود را، برای کشورها، دولت‌ها، اقوام و فرهنگ و تمدن آن‌ها، در بر دارد. از بحث‌های مهم جهانی شدن یکی هم این است که آیا فرایند جهانی شدن، برخورد تمدن‌ها یا گفت‌وگوی تمدن‌ها، سبب می‌شود اصول، اساس و ارزش‌های اصیل تمدنی یا هویت ملت‌ها و اقوام نابود و کمرنگ گردند، یا این که می‌توان این

نوشته هریرت گیراردت<sup>۱</sup>

مترجمان: مهدی دهقان (کارشناس ارشد جغرافیا برنامه‌ریزی شهری)  
لیلا هاشمی (کارشناس ارشد علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی)

# شهر، انسان، سیاره زمین

# شهر، انسان، سیاره زمین

پراکنندگی شهرها شده است.

لوس آنجلس به خاطر گسترش فضایی اش در طول مجموعه آزاد راه‌های وسیع، از هر شهر دیگری معروف‌تر است. ۹۰ درصد جمعیت این شهر با اتومبیل به محل کار خود می‌روند و بسیاری از آن‌ها در خانه‌های مستقلی زندگی می‌کنند که به وسیله قطعات وسیع زمین احاطه شده‌اند. این شهر ۱۱ میلیونی، حدود سه برابر مساحت شهر لندن (با جمعیت هفت میلیون نفر) وسعت دارد. خود شهر لندن که خانه‌هایی نیمه مستقل در حومه دارد، چندین برابر وسیع‌تر از شهر هنگ‌کنگ (با شش میلیون نفر جمعیت) است. در هنگ‌کنگ بسیاری از مردم در آپارتمان‌های بلندمرتبه زندگی می‌کنند. بنابراین، چندان عجیب نیست که هنگ‌کنگ، نسبت به لوس آنجلس و لندن، از فضاهای خود کارآمدتر استفاده می‌کند.

هم‌اکنون سریع‌ترین رشد شهری جهان در چین جریان دارد و این توسعه شهرنشینی عمدتاً روی زمین‌های کشاورزی ارزشمند این کشور در حال وقوع است. کشور چین با رشد اقتصادی ۱۰ درصد در سال، تا سال ۲۰۱۰، تعداد شهرهای کنونی خود را از ۶۰۰ شهر به بیش از ۱۲۰۰ شهر افزایش خواهد داد. پیش‌بینی می‌شود که حدود ۳۰۰ میلیون نفر روستایی، به شهرها نقل مکان کنند و جامعه کشاورزان روستایی، به جامعه شهری-صنعتی تبدیل شود.

شهرنشینی بزرگ مقیاس اساساً منابع زیادی را به مصرف می‌رساند و با مصرف منابع، شهر را توسعه می‌دهد. وقتی مردم در کشوری نظیر چین، از زندگی کشاورزی به زندگی در جامعه شهری تغییر موضوع می‌دهند، مصرف سرانه آن‌ها از سوخت‌های فسیلی،

موضوع این مقاله روابط پیچیده بین شهرها، انسان‌ها و سیاره ما در آغاز هزاره جدید است. به علت این که مناطق شهری به زودی سکونتگاه اصلی ما خواهند شد (پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰، سه چهارم جمعیت انسانی ساکن شهرها شوند)، برقراری روابط پایدار بین شهرها و سیاره زمین اهمیت زیادی دارد. فوریت این کار بسیار آشکار است. اندازه شهرهای امروزی از لحاظ تعداد شهروندان و مقیاس کالبدی بی‌سابقه است. در سال ۱۸۰۰، تنها یک شهر میلیونی وجود داشت: لندن. در آن زمان، صد شهر بزرگ جهان جمعاً ۲۰ میلیون نفر جمعیت داشتند که معمولاً وسعت هر یک از آن‌ها فقط چند هزار هکتار بود. در سال ۱۹۹۰، صد شهر بزرگ جهان حدود ۵۴۰ میلیون نفر را در خود جای داده بودند و حدود ۲۲۰ میلیون شهروند در ۲۰ شهر بزرگ جهان زندگی می‌کردند. همچنین، شهرهای بسیار بزرگی که بیش از ۱۰ میلیون نفر جمعیت داشتند، روی ده‌ها هزار هکتار زمین گسترده شده بودند. به علاوه در این سال، ۳۵ شهر بیش از پنج میلیون و صدها شهر بیش از یک میلیون نفر جمعیت داشتند.

نگرانی اصلی طرفداران محیط زیست، پراکنندگی و گسترش فضایی شهرهاست. این ویژگی، به شهرهایی اختصاص دارد که به رفاه زیادی دست یافته‌اند و شهروندان آن ترجیح می‌دهند، به جای زندگی در مراکز متراکم شهرها، در حومه‌های وسیع و جادار ساکن شوند. برای مثال، جمعیت کلان شهر نیویورک در ۲۵ سال گذشته، فقط ۵ درصد رشد داشته، در حالی که سطح آن با ۶۱ درصد رشد مواجه بوده است. بنابراین در طول این فرایند، جنگل‌ها و مزرعه‌های بسیار زیادی از بین رفته‌اند. امروزه در ایالات متحده و اروپا، استفاده روزمره از اتومبیل، بیش از هر عامل دیگری باعث





حالی که بیش از ۷۵ درصد منابع آن را به کار می‌برند و به همین نسبت نیز، ضایعات خود را در آن تخلیه می‌کنند.

شهرها همچنین مرکز ارتباطات هستند و

سیستم‌های الکترونیکی جدید، این نقش را به طور اساسی تقویت کرده‌اند. فناوری‌های اطلاعاتی، به شهرها دسترسی جهانی بخشیده‌اند که در روزگار گذشته اصلاً میسر نبود. به خصوص این فناوری‌ها، قدرت مالی مؤسسات شهری را افزایش داده‌اند. چرخش روزانه پول بین توکیو، لندن، نیویورک و لوس‌آنجلس قابل ملاحظه‌ترین مثال در این مورد است. «... اقتصاد جدید حول محور شبکه‌های جهانی سرمایه، مدیریت و اطلاعات، سازمان یافته است که دسترسی آن به دانش فنی، ریشه در بهره‌وری و رقابت جویبی دارد.» اما آیا این قدرت، روزی با احساس مسؤولیت متناسب با عصر شهری شدن به کار برده خواهد شد؟ اگر امروزه یک جامعه به هم پیوسته جهانی وجود دارد، چه کسی قدرت روزافزون آن را کنترل می‌کند؟

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بشری در هزاره جدید، توسعه رابطه پایدار بین انسان و سیاره زمین در سال‌های بعد است. باید ببینیم:

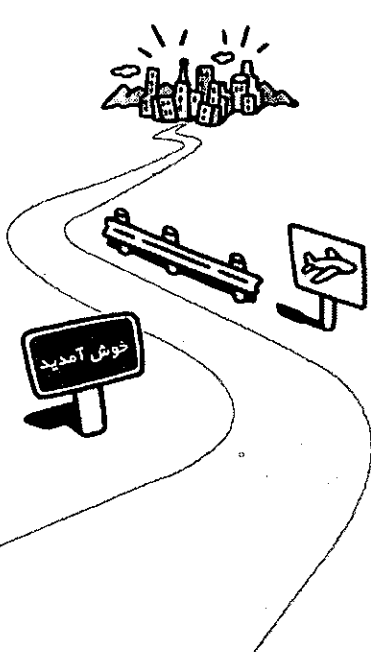
- روندهای شهرنشینی جهان را چگونه می‌توان متوقف ساخت؟
- شهرها چگونه می‌توانند روابط منصفانه و معقولی را با مناطق روستایی داشته باشند؟
- ساختارها و سیستم‌های شهری چگونه می‌توانند طراحی شوند تا عملکرد پایداری داشته باشند؟
- سیستم ارتباطات شهری چگونه می‌تواند برای توسعه پایدار منفعت ایجاد کند؟
- اگر پایداری نخستین چارچوب مرجع برای برنامه‌ریزی فضاها، ساختارها و فرایندهای شهری باشد، در آینده کارها را به چه گونه‌های دیگری انجام خواهیم داد؟

فرایند شهرنشینی بزرگ مقیاس ابتدا در انگلستان آغاز شد. افزایش شتابان جمعیت لندن، از یک میلیون نفر در سال ۱۸۰۰، به هشت میلیون نفر در سال ۱۹۳۰، پدیده‌ای بی سابقه بود. قبل از آن، فقط معدودی از شهرها جمعیتی بیش از یک میلیون نفر داشتند: روم باستان، قسطنطنیه (استانبول کنونی)، دهلی و ادو<sup>۳</sup> (نام سابق توکیو). هریک از این شهرها پایتخت و مرکز فرهنگی و صنعتی کشورشان بودند. آن‌ها از راه خشکی، رودخانه و دریا به تجارت مواد غذایی و الوار می‌پرداختند و به

فلزات، الوار، گوشت و محصولات تولید شده، به طور چشمگیری افزایش می‌یابد و معمولاً این افزایش به حدود ۵۰ درصد می‌رسد. شهرهای مدرن، بزرگ‌ترین ساختارهایی هستند که تا کنون به وسیله انسان ایجاد شده‌اند. قبل از عصر ذغال‌سنگ، نفت، فولاد، تولید انبوه صنعتی و تجارت جهانی، تصور شهرهای عظیمی مثل توکیو، با بیش از ۲۵ میلیون نفر جمعیت، یا سائوپائولو با حدود ۱۸ میلیون شهروند، تقریباً محال بود. همه این ساختارهای وسیع افقی و عمودی، به تأمین مداوم انرژی برای سیستم‌های حمل و نقل درونی و بیرونی خود وابسته هستند. همچنین، به منابع زیادی نیاز دارند تا ساختمان‌های بزرگ فولادی، بتونی و شیشه‌ای را ایجاد کنند. شهرهای میلیونی امروزی، به زیر ساخت‌های عظیم و حجم قابل ملاحظه‌ای از انرژی، آب و غذا وابستگی دارند.

در آغاز هزاره جدید، شهرها و منابع مورد نیاز آن‌ها، حیات کره زمین را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند و به طور فزاینده‌ای، انسجام و یکپارچگی محیط زیست جهانی را با خطر مواجه ساخته‌اند. در طول صد سال گذشته، جمعیت کره زمین چهار برابر شده، در حالی که اقتصاد جهانی و جمعیت شهری حدود ۱۵ برابر افزایش داشته است. امروزه، نیمی از انسان‌ها ساکن شهرها هستند و نیمی دیگر، یعنی جمعیت روستایی، به طور فزاینده‌ای برای بقای اقتصادی خود به بازارهای شهری وابسته هستند. به واسطه شهرنشینی گسترده که با رشد اقتصادی و جمعیت شدیداً مرتبط است، استفاده روزافزون از منابع ادامه می‌یابد. امروزه با شروع قرن جدید، بشر که یکی از میلیون‌ها گونه زنده این سیاره محسوب می‌شود، حدود ۵۰ درصد کل تولیدات طبیعت را مصرف می‌کند. این رقم تا چه اندازه‌ای می‌تواند افزایش یابد؟ اگر این تقاضا به رشد خود ادامه دهد، برای طبیعت چه اتفاقی رخ خواهد داد؟

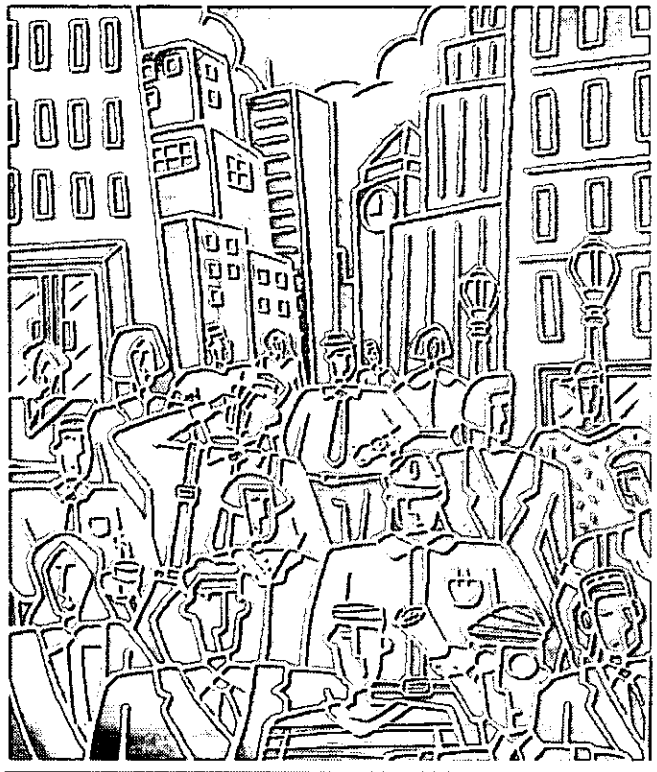
بشری که به سرعت در حال شهری شدن و صنعتی شدن است، روش‌های خود عملکردی شبکه زندگی را به شدت تغییر می‌دهد. تا چندی پیش، زندگی روی کره زمین، روابط متقابل هزاران گونه زنده و پراکنده در سراسر جهان را شامل بود که فرهنگ‌های محلی با آن‌ها ارتباط نزدیکی داشتند. هم‌اکنون ما به سوی واقعیت جدیدی در حرکت هستیم: تجمع مراکز شهری و نیاز فراوان آن‌ها به منابع. این واقعیت فقط به خاطر منافع یکی از گونه‌های زیستی، یعنی انسان، تمام کره زمین را تحت الشعاع قرار داده است. بشر به طور روزافزونی منابع مورد نیاز خود را از سراسر زیست کره به سوی شهرها سرازیر می‌کند. هم‌اکنون این شهرها فقط دودرصد سطح خشکی‌های جهان را اشغال کرده‌اند، در



انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر هیزم، انرژی باد و ماهیچه متکی بودند. با ورود فناوری‌های مبتنی بر سوخت‌های فسیلی، شهرهای چند میلیونی بسیار بزرگ‌تر شدند و برای آن‌ها، امکان دسترسی جهانی فراهم آمد. رشد خیره‌کننده شهر لندن و فرایندهای بی‌سابقه شهرنشینی، ناشی از تحولات انقلاب صنعتی و فناوری‌های مبتنی بر سوخت فسیلی بود.

فناوری احتراق سوخت فسیلی و استفاده از کک در تولید فولاد، از جمله تحولات انقلابی بودند؛ زیرا قبل از آن با استفاده از ذغال‌چوب محدودی که در دسترس بود، سنگ‌های معدنی فلزی با محدودیت زیادی ذوب می‌شدند. با وقوع انقلاب صنعتی، جمعیت زیادی از مزرعه‌های خود جدا شدند و به عنوان معدنچی و کارگران

صنعتی در مراکز تولیدی جدید به فعالیت پرداختند. در اوایل قرن نوزدهم، زمانی که استفاده از کک رواج پیدا کرد، برای اولین بار مقدار زیادی فولاد در دسترس قرار گرفت. این فراوانی باعث تحول در تولیدات صنعتی، ساخت ساختمان‌ها، حمل و نقل و جنگ شد. دسترسی بی‌سابقه به ذخایر طبیعی زمین و تولید کالاهای گوناگون جدید در اروپا و آمریکا، برای بسیاری از مردم رفاه و خوشبختی فراهم ساخت. همچنین، این تحولات باعث شدند که در نحوه سکونت روی زمین تغییرات شگرفی پدید آید.



در دهه ۱۸۵۰، جمعیت شهر لندن به حدود چهار میلیون نفر رسید و دسترسی جهانی آن به شدت افزایش یافت. جان جیوانز<sup>۱</sup> در کتاب خود با عنوان «مسأله ذغال سنگ»<sup>۲</sup> نوشت: «دشت‌های آمریکای شمالی و روسیه مزرعه‌های ذرت ما هستند. شیکاگو و اودسا<sup>۳</sup> سرزمین غله ما، کانادا و بالتیک جنگل‌های الوار ما، و استرالیا چراگاه گوسفندان ما را تشکیل می‌دهند. در آرژانتین و علفزارهای غربی آمریکای شمالی، گله‌های گاوهای ما به چرماشغولند. پر و نقره خود را برای ما می‌فرستند و طلای آفریقای جنوبی و استرالیا به لندن سرازیر می‌شود. هندوها و چینی‌ها چای مورد نیاز ما را کشت می‌کنند و قهوه، شکر و ادویه مصرفی ما نیز همگی از هند می‌آیند. اسپانیا و فرانسه تاکستان‌های ما هستند و سرزمین‌های مدیترانه باغات میوه ما.

کشتزارهای پنبه ما که سالیان متمادی در ایالات جنوبی آمریکا قرار داشتند، هم‌اکنون در سراسر مناطق گرم‌کره زمین گسترده شده‌اند. جهانی شدن اقتصاد که امروزه این همه از آن صحبت می‌شود، در واقع در اواسط قرن نوزدهم وجود داشته است.

استفاده فراوان از منابع وارداتی، برخی مشکلات محلی را برای شهر لندن به وجود آورد. این شهر مجبور بود، به طریقی با اثرات ناشی از استفاده افراطی خود از منابع مقابله کند. لندن با سه نوع آلودگی عمده مواجه بود: دود ناشی از یک میلیون بخاری، آلودگی آب و خاک ناشی از فعالیت صنایع و تجمع فزاینده فضولات انسانی. این مورد آخری بسیار بحرانی بود: نشت فاضلاب به سفره‌های آب زیرزمینی و تخلیه آن درون رودخانه‌ها، باعث شیوع وبا و حصبه، و

همچنین شرایط زیست محیطی غیرقابل تحملی شد. سال ۱۸۵۸، سال تعفن بود. رودخانه تایمز<sup>۴</sup>، به حدی با فاضلاب آلوده شد که بوی تعفن آن باعث گردید، اجلاس پارلمانی به مدت چندروز تعطیل شود. چاره‌ای باید اندیشیده می‌شد. واقعاً لندن چگونه می‌توانست با فاضلاب جمعیت عظیم خود برخورد کند؟

طرح‌های گوناگونی بررسی شدند. یکی از این طرح‌ها، سیستم بازیافت فاضلاب بود؛ بدین شکل که فاضلاب می‌توانست، به حاشیه شهر جریان یابد تا در آن‌جا انباشته و به کود تبدیل شود.

و در زمین‌های کشاورزی پیرامون شهر لندن مورد استفاده قرار گیرد. جاستوس لیبیگ<sup>۵</sup>، مشهورترین شیمیدان آن زمان دنیا، از آلمان فراخوانده شد تا با دولت انگلستان مشاوره کند. این دانشمند از بین طرح‌های گوناگون، سیستم بازیافت فاضلاب را ترجیح داد. در حالی که بیش‌تر مردم نگران بوی تعفن رودخانه تایمز و تهدید سلامتی ناشی از آلودگی آب بودند، لیبیگ به از دست رفتن مواد تقویت‌کننده‌ای فکر می‌کرد که می‌توانستند در مزرعه‌های تغذیه‌کننده شهر لندن به کار روند. در آن زمان، فاضلاب شهری به سوی دریا جریان می‌یافت. وی در نامه‌ای به روبرت پیل<sup>۶</sup>، نخست‌وزیر وقت انگلستان، نوشت:

«علت فرسایش و ناتوانی خاک را باید در آداب و رسوم مردم

شهرها جست‌وجو کرد. از جمله، ساخت توالث‌ها به گونه‌ای است که امکان جمع‌آوری فصولات را فراهم نمی‌کند. این فصولات نمی‌توانند به زمین‌های کشاورزی بریتانیا بازگردند، بلکه از طریق رودخانه به دریا حمل می‌شوند. با کاهش مداوم فسفات‌ها، تعادل در حاصلخیزی خاک از بین رفته است و فقط با اضافه کردن کود می‌توان تعادل را به زمین بازگرداند... اگر می‌شد فسفات‌هایی را که در طول ۵۰ سال گذشته به دریا ریخته شده‌اند، مجدداً به زمین‌های کشاورزی اسکاتلند و انگلستان بازگرداند، میزان محصولات کشاورزی دو برابر مقدار سال‌های قبل می‌شد.»

لیبیگ با خود فکر می‌کرد، اگر بیش‌تر شهرهای اروپایی همانند لندن رشد داشته باشند و فاضلاب آن‌ها به زمین باز نگردند. حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی به شدت کاهش می‌یابد. وقتی لندن دو خط لوله بزرگ ساخت تا فاضلاب خود را به جای بازیافت، به مصب رودخانه تایمز منتقل کند، لیبیگ به استفاده از کودهای مصنوعی توجه کرد. از نظر او، تنها راه برای حاصلخیز نگه داشتن زمین‌های تغذیه‌کننده شهرها، استفاده از این کودها بود.

این تصمیمات که در قرن نوزدهم گرفته شدند، تا به امروز نیز تأثیرات زیادی در سراسر جهان داشته‌اند. بیش‌تر شهرهای جهان به جای سیستم بازیافت فاضلاب، سیستم انهدام فاضلاب را به وجود آورده‌اند و زمین‌های کشاورزی تغذیه‌کننده شهرها را با استفاده از کودهای شیمیایی، بارور نگه می‌دارند. اما این کار پیامدهای گسترده‌ای را به همراه داشته است. امروزه آب‌های رودخانه‌ها و سواحل سراسر جهان، سرشار از فاضلاب‌های شهری و آلاینده‌های صنعتی هستند. همچنین، کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌های استفاده شده در زمین‌های کشاورزی نیز به وسیله آب‌زهکشی‌ها، به این آب‌ها وارد می‌شوند.

در قرن نوزدهم، مزرعه‌های بریتانیایی از کود مرغی وارد شده از شیلی و پرو، به عنوان مهم‌ترین منبع حاصلخیزکننده استفاده می‌کردند، تا این‌که کودهای شیمیایی مرکب از فسفات‌ها، نترات‌ها و پتاس به طور کامل رواج یافتند. الغای قوانین مربوط به غلات باعث شد تا به جای این‌که محصولات غذایی و به ویژه گندم را در محل پرورش دهند، از کشورهای نظیر کانادا و ایالات متحده آمریکا وارد کنند. با به وجود آمدن کشتی‌های یخچال‌دار، حتی گوشت هم از فاصله‌های دوری مانند زلاندنو، به انگلستان وارد شد و بدین ترتیب، برای تغذیه شهرها، سیستم جهان‌گستری فعال شد.

در دنیای تحت سلطه شهرها که منابع آن‌ها از همه‌جا فراهم می‌آید و ضایعات آن‌ها روانه اتمسفر، آب‌های ساحلی، رودخانه‌ها و... می‌شود، لازم است درباره عملکردهای نظام شهری تجدیدنظرهایی صورت گیرد. یافتن روش‌هایی برای به حداقل رساندن تأثیرات شهری بر جنگل‌ها، مزرعه‌های کشاورزی، محیط‌های آبی و اتمسفر ضروری است. اما چگونه می‌توانیم حجم بسیار زیاد منابع طبیعی

وارد شده به شهرها و همچنین مقدار هنگفت ضایعات خروجی آن‌ها را کاهش دهیم؟ برای این کار باید هرچه سریع‌تر روش‌های معقولی را در نظر گرفت تا روابط پایداری بین شهرها و محیط زیست جهانی برقرار شود.

تأمین آب برای شهری مانند لندن را در نظر بگیرید. سابقاً این شهر آب مورد نیاز خود را از ذخایر موجود در سفره‌های آبی زیر شهر لندن برداشت می‌کرد. اما حدود ۱۵۰ سال فعالیت اقتصادی در آن‌جا باعث تجمع فلزات سنگین و مواد شیمیایی حاصل از کارخانه‌ها در خاک شد این روند، استفاده از آب را برای نوشیدن، روزبه‌روز مسأله سازتر کرد. البته لندن به رودخانه تایمز نیز به عنوان منبع دیگری از تأمین آب دسترسی دارد، اما بسیاری از شهرها از این شانس محروم هستند. شهرنشینی در مناطق خشک سیاره زمین به آب رودخانه‌های دوردست متکی است که در سده‌های بزرگ خیره می‌شود. لوس آنجلس آب مورد نیاز خود را به وسیله لوله از رودخانه کلرادو و دیگر رودخانه‌هایی که صدها مایل از آن فاصله دارند، انتقال می‌دهد. در چین و هند که رشد شهرنشینی با سرعت سرسام‌آوری جریان دارد، سده‌های بزرگی در حال ساخت هستند، تا نیازهای آبی (وبرفی) شهرهای روبه‌رشد را برآورده سازند. جمعیت‌های روستایی محلی، اغلب از آب محروم می‌شوند تا شهرهای دوردست آن‌ها رشد کنند. حکایت‌های مشابه دیگری نیز در بسیاری از قسمت‌های جهان وجود دارد.

تقاضا برای انرژی بیش از هر عامل دیگری، مشخصه شهرهای مدرن است. با این همه، بیش‌تر مردم شهرها درک بسیار محدودی از منشأ تأمین انرژی خود دارند. اجداد ما باید برای هر روز خود هیزم فراهم می‌کردند، اما امروزه ما به آسانی با زدن یا چرخاندن کلیدی، به برق یا گاز دسترسی پیدا می‌کنیم. تعدادی از ما به اثرات زیست‌محیطی استفاده روزانه از انرژی فکر کرده‌ایم، آن هم زمانی که در خیابان‌های شلوغ محلی، گرفتار دود آگزوز و وسایل نقلیه شده‌ایم. اما به ندرت این واقعیت را درک کرده‌ایم که کل سیاره زمین تاوان این اثرات را می‌دهد، و این‌که افزایش دی‌اکسید کربن در اتمسفر، بیش‌تر ناشی از احتراق انجام شده در محدوده شهرهای ماست. شگفت این‌که تأثیرات عمده گرم شدن جهان، یعنی افزایش سطح دریاها، عوارض سنگینی را برای شهرها در پی خواهد داشت، زیرا تعداد زیادی از شهرها نزدیک دریا واقع شده‌اند.

در سراسر جهان، تأمین غذای مورد نیاز شهرها هم مسأله مهمی است. بیش‌تر ما عادت داریم، غذای خود را از فروشگاه‌های بزرگ تهیه کنیم و انتظار داریم، مواد غذایی به صورت بسته‌بندی شده و مارک دار در دسترسمان قرار بگیرد. با این همه، به ندرت از منشأ مواد غذایی، و تأثیر تولیدشان بر حاصلخیزی مزرعه‌ها، یا انرژی مورد نیاز برای تولید و انتقال آن‌ها به خانه‌هایمان آگاهی داریم. مقدار بسیار زیادی از میوه‌ها و سبزیجاتی که از آن‌ها استفاده می‌کنیم، به

وسیله هوایماهای غول پیکر حمل می شوند. بنابراین، برای این جابه جایی، مبالغ قابل توجهی پول هزینه می شود. برای آن که میوه ای مانند انبه با هوایما از آفریقای شرقی به لندن و سپس به خانه ها برسد، حدود ۶۰۰ برابر ارزش غذایی این میوه، انرژی مصرف می شود. برای این که بسیاری از غذاهای دیگر هم به دست ما برسند، به ده تا چندصد برابر ارزش غذایی آن ها انرژی نیاز است. با وجود این، هزینه زیست محیطی محصولات غذایی، به سادگی در قیمت پرداخت شده به فروشگاه ها گنجانده نمی شود.

بیش تر جاده های ارتباطی جهان، از شهرها شروع و به شهرها ختم می شوند. الگوهای مصرفی وابسته به حمل و نقل این شهرها، بیش از هر عامل دیگری نشاندهنده تأثیرات انسان بر محیط زیست جهانی هستند. آیا این شهرها باز هم به بزرگراه ها و فرودگاه های بیش تری نیاز دارند؟ آیا می توانیم کاری کنیم که سیستم های شهری مان وابستگی کم تری به این جاده های ارتباطی داشته باشند؟ آیا باید به خاطر توسعه پایدار، مسیر تجارت جهانی را کوتاه تر کرد؟ چند سال پیش، به بررسی جای پای بوم شناختی شهر لندن پرداختم. مفهوم جای پای بوم شناختی را ویلیام ریس<sup>۱</sup>، بوم شناس کانادایی، مطرح کرده است. او تأکید می کرد، هر شهر به سه گونه منطقه نیاز دارد: مناطق مورد نیاز برای تغذیه شهر، مناطق مورد نیاز برای تأمین الوار و کاغذ مصرفی شهروندان و سطح سرسبزی برای جذب دی اکسید کربن تولید شده. با در نظر گرفتن این سه منطقه، جای پای بوم شناختی

شهر لندن، شهری که فقط ۱۲ درصد جمعیت انگلستان را دارد، به اندازه کل کشور انگلستان یا ۱۲۵ برابر خود این شهر است. البته جای پای لندن در سراسر جهان هم پخش شده است.

ویلیام ریس و همکارانش اظهار داشتند که اگر دیگر کشورهای جهان، الگوی مصرفی رایج در اروپا و آمریکای شمالی را انتخاب کنند، ما علاوه بر این سیاره ای که روی آن زندگی می کنیم، به سه سیاره

دیگر هم نیاز خواهیم داشت. بنابراین، بقیه جمعیتی که از سبک زندگی غربی الگوبرداری می کنند، علاوه بر ۱/۵ هکتار زمین حاصلخیزی که برای هر یک از ساکنان زمین وجود دارد، به حدود سه هکتار دیگر زمین (برای هر نفر) نیاز است که غیرواقع بینانه به نظر می رسد. با صنعتی شدن و شهری شدن تمام جهان، عدم تناسب فزاینده ای بین الگوی تقاضای انسان ها و ظرفیت سیاره زمین برای تأمین آذوقه، ظاهر می شود. بنابراین، ما باید روش هایی را برای سازماندهی مجدد سیستم های شهری، اقتصادی و فنی خود پیدا کنیم. به این منظور باید در نظام مالیاتی، استفاده فنی از منابع، و

همچنین اداره شهرهایمان، تغییرات اساسی ایجاد کنیم. علاقه من به جنگل ها باعث شده است که به موضوع پایداری شهری، بیش از موضوعات دیگر بپردازم. این یک واقعیت است که جنگل های سراسر جهان در حال نابودی و تبدیل به مناطق شهری هستند. یا این که جای آن ها را چراگاه ها و کشتزارهای تولید علوفه می گیرند تا به وسیله آن ها، پرورش دام صورت گیرد و گوشت مورد نیاز مناطق شهری تأمین شود. به همراه نابودی جنگل ها، صدمات قابل ملاحظه ای هم به فرهنگ های جنگلداری و زیستن در جنگل که قدیمی ترین بخش فرهنگ ما را تشکیل می دهند، وارد می شود.

با وجود این که بسیاری از ما صحنه هایی از آتش سوزی جنگل های مناطقی مانند آمازون، مالزی و اندونزی را از تلویزیون دیده ایم، اما به ندرت آن را به زندگی روزانه شهری خود ربط داده ایم. با این همه، وقتی که شهرها رشد می کنند و تقاضای خود را افزایش می دهند، جنگل ها عقب نشینی می کنند و به همراه آن، گیاهان، جانوران و جمعیت های انسانی خود را از دست می دهند. هر چند که در جاهایی نظیر سوئد، کانادا یا سبیری، جنگل ها در حال احیا شدن هستند، اما تنوع زیستی اولیه آن ها به شدت کاهش یافته است.

هم اکنون جنگل و علفزارهای «ماتاگروسو»<sup>۱۱</sup>، واقع در حاشیه جنوبی آمازون، در معرض خطر قرار گرفته اند. امروزه در نتیجه بالا رفتن سطح رفاه، تقاضا برای گوشت افزایش پیدا کرده است. در آسیا و اروپا برای تغذیه گاو، خوک و مرغ، از سویای وارد شده از مناطق جنگلی برزیل استفاده می شود. بنابراین، سطح وسیعی از جنگل های ماتاگروسو در حال پاکسازی و تبدیل به زمین زراعی است. تا در آن سویا تولید شود و به شهرهای روتردام، توکیو، شانگهای و بیجینگ<sup>۱۲</sup> صادر گردد و در نهایت به تقاضاهای روزافزون برای گوشت

پاسخ داده شود. هر جایی که درآمد خالص افزایش می یابد، مصرف گوشت هم بالا می رود. بنابراین، ما شاهد هستیم که جای پای بوم شناختی شهرهای سراسر جهان، روز به روز بزرگ تر می شود. سیستم های تجاری مبتنی بر فناوری های ارتباطی و حمل و نقل پیچیده، باعث می شوند که برقراری ارتباطات جهانی امکان پذیر شود. شهرها فقط بر سطح زمین تأثیر نمی گذارند. اتمسفر کره زمین هم تحت تأثیر شهرها قرار گرفته و به صورت محلی برای تجلیته گازهای زائد آن ها درآمده است که پیامدهای وحشی را در پی دارد. از زمان انقلاب صنعتی تا به امروز، میزان دی اکسید کربن وارد شده



به اتمسفر، حدود ۳۰ درصد افزایش داشته است. تغییر اقلیم جهانی به واقعیتهای انکارناپذیر تبدیل شده و با وقوع روزافزون توفان، سیل و الگوهای هوایی نامنظم مرتبط است. روی هم رفته ضرورت دارد که به وسیله مجموعه واکنش‌های خلاق و بدیع، با تأثیرات زیست‌محیطی ایجاد شده به خاطر شهرنشینی جهانی برخورد شود. آیا شهرنشینی جهان گستر، الزاماً مسیری به سوی تخریب محیط زیست جهانی است؟ آیا می‌توانیم شهرها را به مکان‌هایی تغییر دهیم که از لحاظ زیست‌محیطی کم‌ترین تقاضا و آسیب را در پی داشته باشند؟ آیا ممکن است سیستم‌های شهری را به گونه‌ای طراحی کرد که روابط پایدار بین انسان‌های شهرنشین و سیاره را تضمین کنند؟

با توجه به این که شهرنشینی امروزی تأثیرات زیست‌محیطی گسترده‌ای به دنبال دارد، شهرها باید عملکردهای خود را با تقلید از اکوسیستم‌های طبیعی تغییر دهند. اکوسیستم‌ها معمولاً سیستم‌های باثباتی هستند، در صورتی که سیستم‌های دست‌ساخته بشر، نظیر شهرها، بی‌نظمی و آشفتگی زیادی دارند. سیستم‌های طبیعی نظیر جنگل‌ها و صخره‌های مرجانی<sup>۱۳</sup>، به گونه‌ای کاملاً متفاوت عمل می‌کنند. تمام مواد زائد آن‌ها به طور سودمندی دوباره جذب بافت‌های زنده آن‌ها می‌شود و این عمل به کارایی بلندمدت کل سیستم کمک می‌کند.

چندسال پیش، فرصت مطالعه درباره سوخت و ساز شهر لندن را داشتم؛ به طوری که توانستم، منابع وارد شده به این شهر و ضایعات خارج شده از آن را به صورت کمی بیان کنم. سوخت و ساز شهرهایی نظیر لندن - شهری که حدود هفت میلیون نفر جمعیت دارد - اساساً به صورت خطی است. این شهرها منابع مورد نیاز خود را از جاهای گوناگونی می‌گیرند و از زیست‌کره به عنوان محل تخلیه ضایعات خود استفاده می‌کنند. هر سال حدود ۱۴ میلیون تن از زباله‌های جامد تجدیدناپذیر در چاله‌هایی تخلیه می‌شوند؛ زباله‌هایی که تجزیه آن‌ها هزاران سال طول می‌کشد.

سوخت و ساز بیش‌تر شهرهای امروزی به صورت خطی است، در حالی که اکوسیستم‌های طبیعت اساساً سوخت و ساز چرخشی دارند؛ چنان‌که خروجی‌های حاصل از یک موجود، به محیط زیست زنده وارد و به وسیله کل این محیط تجدید و بازیافت می‌شود. در این محیط، شبکه زندگی به صورت زنجیره‌ای از منافع متقابل با هم پیوسته است. برای این که شهرها پایدار شوند، باید از سوخت و ساز چرخشی اکوسیستم‌ها تقلید کنند. بدین صورت که از منافع مصرف‌شده، با کارآمدترین شکل ممکن دوباره استفاده کنند و مصرف مواد و تخلیه زباله‌ها به محیط زیست را به حداقل برسانند. ما باید با توجه به این مفهوم که «شهر موجودی پویا و در حال تحول است»، راهبردهایی را برای شهرهای پایدار آینده مشخص کنیم. سیستم‌های جدید ارتباطی و مدل‌سازی رایانه‌ای می‌توانند به ما کمک کنند تا شهرهایمان را از نو بسازیم. در این شرایط، افراد و

جوامع در تصمیم‌گیری نقش مهمی دارند. پایداری، مستلزم واکاوی مداوم راه‌های گوناگون است تا بتوانیم پیوسته روابط خود را با یکدیگر و با محیط اطرافمان تعدیل کنیم.

نقطه شروع بسیار مهم در فرایند دگرگون‌سازی شهرها، جامع‌نگری به آن‌هاست. برای بازنگری در شهرها، اول باید پیچیدگی و روابط متنوع درون آن‌ها را باور کرد. مشکل واقعی این است که وقتی ما در جهت برقراری روابط سودمندتر با سیستم‌های طبیعی تلاش می‌کنیم، تأثیر ناخواسته قابل ملاحظه‌ای بر آن‌ها می‌گذاریم. امروزه کاملاً مشخص شده است که بدون توسعه پایدار شهری، رسیدن به توسعه پایدار ممکن نیست. در جهان تحت سلطه شهرها، موضوع اساسی، اتخاذ سیاست‌هایی مناسب برای دگرگون کردن عملکرد شهرهاست. این موضوع در «دستور کار ۲۱»<sup>۱۴</sup> که در اجلاس سران زمین سال ۱۹۹۲ در «ریودژانیرو» تهیه شد و «دستور کار زیستگاه»<sup>۱۵</sup> که در اجلاس سال ۱۹۹۶ سازمان ملل در استانبول به تصویب رسید، به رسمیت شناخته شده است.

توسعه پایدار به راه‌حل‌های جدید فنی و تشکیلاتی نیاز دارد تا استفاده کارآمد از منابع، و کاهش جمعیت و ضایعات را تضمین کند. روزبه روز روشن‌تر می‌شود که سیاست‌های مناسب زیست‌محیطی می‌توانند، منافع اقتصادی و اجتماعی متعددی را در پی داشته باشند.

برای نمونه، سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر می‌توانند، جای سوخت‌های فسیلی را بگیرند و تعداد زیادی شغل جدید محلی ایجاد کنند. بنابراین، در پاسخ به این سؤال که: «شهر پایدار چگونه شهری چیست؟» می‌توان این تعریف را به کار برد: «شهر پایدار، به همه شهروندان خود امکان می‌دهد، نیازهای خود را برآورده سازند و رفاه خود را افزایش دهند؛ بدون این که به طبیعت آسیب برسد یا شرایط زندگی مردم فعلی یا آینده به خطر بیفتد.»

لازمه تحقق توسعه پایدار شهری، برقرار سیستم‌های چرخشی و پربازده در شهرهاست، تا از منابع و همچنین از سطح زمین به شکل کارآمد استفاده شود. با این کار فاصله بین مکان تأمین منابع و محل تقاضا کاهش می‌یابد. پایداری ما را ملزم می‌کند که برای کمک به بالا بردن کارایی الگوهای مصرف شهری، مفهوم همجواری را دوباره برقرار کنیم؛ حتی اگر این کار با اصول صرفه اقتصادی متخالف باشد. برای مثال، آیا بهتر نیست غذای مصرفی در شهرها را در همان مناطق شهری پرورش داد؟

رشد کشاورزی شهری در شهرهای ثروتمند و فقیر سراسر جهان، گرایش مهمی به حساب می‌آید. برای مثال، در نتیجه فروپاشی شوروی سابق و از دست رفتن بازار فروش شکر به روسیه، یک بخش اقتصادی در هاوانا (کوبا) به وجود آمد. مسؤولان این شهر، با نوآوری خاصی با این مسئله برخورد کردند. آن‌ها از کمپوست حاصل از ضایعات کارخانه نیشکر و گسترش باغچه‌های درون شهر استفاده کردند و زراعت را رونق بخشیدند. هاوانا، شهری وسیع

است و مردم آن می‌توانند با استفاده از ده‌ها هزار آکر زمین آن‌جا، به پرورش سبزیجات و میوه‌های گوناگون بپردازند. باغ‌های جدید هم امکان عرضه محصولات را به بازار فراهم می‌سازند.

سابقاً در شانگهای نیز باغچه‌های کشت سبزیجات رونق داشتند، اما رشد شتابان این شهر باعث شد، از وسعت کشتزارهای موجود در آن کاسته شود. در سال‌های اخیر، کشاورزی درون‌شهری به کشاورزی جنب شهری تبدیل شده و زراعت در شهر به حاشیه آن منتقل شده است. از مجموعه ۶۰۰ هزار هکتار زمین تحت نظارت مقامات شهر شانگهای، نیمی به مناطق ساخته شده اختصاص دارد و نیم دیگر هم شامل زمین‌های زراعی است که برای تأمین قسمت عمده‌ای از غذای مورد نیاز شهر از آن استفاده می‌شود. این روش در بسیاری دیگر از شهرهای چین هم به کار می‌رود. سیستم غذای شهری بسیار مقرون به صرفه و کارآمد است و مقامات چینی تصمیم دارند، آن را ادامه دهند. از مجموعه ۱۳ میلیون جمعیت شهر شانگهای، حدود ۲۷۰ هزار نفر در کشاورزی شهری فعالیت دارند.

پدیده کشاورزی شهری تنها به کشورهای روبه‌رشد تعلق ندارند. در «برونکس»<sup>۱۶</sup> نیویورک، کشت سبزیجات بین جوامع فقیر رونق دارد. همچنین، در دیگر شهرهای ایالات متحده نیز این فعالیت انجام می‌گیرد. کشاورزی جنب شهری به سرعت در حال گسترش است. در دهه گذشته، بیش از چهار هزار بازار جدید محصولات زراعی در شهرهای آمریکا ایجاد شده است که اکثر این بازارها، به وسیله کشاورزان جنب شهری تغذیه می‌شوند. روزبه‌روز مصرف کنندگان بیش تری غذای مورد نیاز خود را از این بازارها تهیه می‌کنند.

اکنون در سراسر جهان ابتکارات بسیار زیادی صورت می‌گیرد تا تأمین نیازها به صورت محلی درآید و سیستم‌های چرخشی و کارآمد منابع در شهرها ایجاد شوند. برای مثال، بازیافت آهن و آلومینیم، نیاز به استخراج سنگ‌های معدنی جدید را کاهش می‌دهد. همین موضوع در مورد کاغذ هم وجود دارد. در سال‌های اخیر، کارخانه‌های کاغذسازی در ایالات متحده بیش تر تمایل دارند، نزدیک شهرها ساخته شوند تا نزدیک جنگل‌ها؛ زیرا شهرها می‌توانند مقدار بسیار زیادی کاغذ باطله برای آن‌ها فراهم سازند و نیاز به استفاده از درختان را برای ساخت کاغذ کاهش دهند.

محرك بسیاری از این گونه توسعه‌ها، بازار است. با این همه، سیاست‌های دولت هم می‌تواند یک جامعه زباله‌ساز اسرافکار را به جامعه‌ای تبدیل کند که زباله‌ها را بازیافت و مجدداً استفاده می‌کند. در سال ۱۹۹۵، «مالیات دفن زباله»<sup>۱۷</sup> در بریتانیا اعلام شد که به موجب آن، مالیات تخلیه و دفن زباله‌ها بسیار سنگین است. در نتیجه، الگوهای رفتاری شرکت‌ها و کارخانه‌ها تغییر کردند و ابتکارات جدیدی برای بازیافت زباله به وجود آمدند. تا چند سال پیش، شرکت‌های راهسازی در انگلستان برای ساخت جاده‌ها از ماسه‌های استخراجی استفاده می‌کردند. اما به علت وجود مالیات

دفن زباله و بالا بودن هزینه‌های انهدام نخاله‌های راهسازی، آن‌ها به چاره‌اندیشی پرداختند. هم‌اکنون این شرکت‌ها با تراشیدن سطح روی جاده‌ها و بازیافت آن، جاده‌ها را بازیافت می‌کنند. این کار باعث استفاده پایدار از مصالح و صرفه اقتصادی شده است.

در حال حاضر، فقط ۸ درصد زباله‌های خانگی در انگلستان بازیافت می‌شوند. این در حالی است که اتحادیه اروپا بر بالا رفتن میزان بازیافت پافشاری می‌کند. حد مطلوب بازیافت در سراسر قاره اروپا ۴۰ درصد است که این مقدار در حال افزایش است. در ایالات متحده هم حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد زباله‌ها بازیافت می‌شوند. به طور کلی، در اروپا و آمریکا برای بازیافت مواد زائد، از روش‌های سرمایه‌بر استفاده می‌کنند. میزان بازیافت زباله در شهرهای جهان سوم اغلب بیش تر از اروپا یا آمریکاست. در این کشورها زباله جمع‌کن‌های زیادی دیده می‌شوند که گاری‌های خود را در خیابان‌ها به دنبال می‌کشند و با استفاده از روش‌های کاربر، به جمع‌آوری زباله‌ها می‌پردازند.

بعضی از شهرهای جهان سوم، در زمینه مدیریت مواد زائد سیاست‌های نوآورانه‌ای را به اجرا درآورده‌اند. مسوولان شهر «کویتیا»<sup>۱۸</sup>، شهری در جنوب برزیل، متوجه شدند که جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های موجود در خیابان‌های کم‌عرض محلات فقیر توسط افراد جامعه، بسیار اقتصادی‌تر و از لحاظ اجتماعی پرمفعت‌تر از جمع‌آوری آن‌ها به وسیله ماشین‌های زباله‌کش است. ساکنان حلیی‌آبادی‌های اطراف «ریودوژائیرو»<sup>۱۹</sup>، زباله‌های خانگی خود را جمع و جدا می‌سازند، آن‌ها را به نقاط جمع‌آوری ویژه‌ای تحویل می‌دهند و به جایشان سبزیجات تازه‌ای می‌گیرند که در مزرعه‌های شهری پرورش یافته‌اند. بنابراین، مردم نه تنها در تمیز کردن محلات خود مشارکت می‌کنند، بلکه مواد غذایی سالم و رایگان تأمین شده توسط مقامات شهری را به مصرف می‌رسانند. روی هم رفته، این سیستم نسبت به استفاده از ماشین برای جمع‌آوری زباله‌ها و دفن آن‌ها در زمین بسیار کارآمدتر است.

در سراسر جهان، برای برخورد با فاضلاب شهری رهیافت‌های متفاوتی به وجود آمده است. چندی پیش، ویسکس واتر<sup>۲۰</sup> در «بريستول»<sup>۲۱</sup> تصمیم گرفت، تا فاضلاب حاصل از این شهر را خشک و به دانه‌های ریزی به نام «بیوگران»<sup>۲۲</sup> تبدیل کند. این مواد به عنوان نرم‌کننده و حاصلخیز کننده خاک به کشاورزان فروخته می‌شوند. تپه‌تفاله‌هایی که بعد از تعطیلی معادن ذغال سنگ در جنوب ولز<sup>۲۳</sup> چشم‌اندازهای زشتی را به وجود آورده بودند، امروزه با استفاده از بیوگران حاصل از بریستول، سرسبز شده‌اند. بنابراین، به جای این که فاضلاب‌های شهری به دریا تخلیه شوند، یک سیستم چرخشی برای استفاده مجدد از آن‌ها به اجرا درآمده است.

موضوع بسیار مهم این است که آیا سیستم‌های شهری که با استفاده از سوخت‌های فسیلی (و نیروی هسته‌ای) شکل گرفته‌اند،





در آینده می‌توانند به جای آن از فناوری انرژی تجدیدپذیر استفاده کنند؟ تا دهه ۱۹۶۰، شهرهای نظیر لندن، ذغال‌سنگ مورد نیاز خود را به وسیله کامیون از مناطق بیرون شهر وارد می‌کردند و در بخاری یا نیروگاه‌های محلی می‌سوزاندند. مه دود حاصل از این احتراق، بیماری‌های فراوانی را پدید آورد. در نتیجه و تصویب «قانون هوای پاک»<sup>۲۲</sup> در اوایل دهه ۱۹۶۰، نیروگاه‌های برق به صدها مایل دورتر از شهر انتقال یافتند و برای تخلیه دود خود، به دودکش‌های بلند مجهز شدند. با این کار، مشکل آلودگی هوای محلی در شهرها حل شد، اما در عوض، مشکل بازان‌های اسیدی در مناطق واقع در مسیر باد به وجود آمد. همچنین، این نیروگاه‌ها در استفاده از سوخت‌های فسیلی بسیار ناکارآمد هستند، زیرا فقط ۳۰ درصد انرژی نهفته در ذغال‌سنگ یا گاز را به برق تبدیل می‌کنند. اما امروزه راه‌های معقولی برای تولید انرژی وجود دارد.

بازدهی بیش‌تر انرژی تولید شده برای شهرها و بازدهی بیش‌تر مصرف انرژی شهری، دو شرط لازم برای بالا بردن عملکرد انرژی در شهرها هستند. یافتن روشهایی برای تولید انرژی‌های پاک در محدوده شهرها بسیار حیاتی است. آیا می‌توانیم سیستم‌های انرژی تجدیدپذیری را در شهرهایمان به وجود آوریم که پایدارتر و محلی‌تر باشند؟

راه حل‌های جایگزین زیادی را می‌توان ذکر کرد. یکی از مهم‌ترین فناوری‌های انرژی جدید، پیل‌های «فتوولتائیک»<sup>۲۳</sup> هستند. تا چندسال پیش، از این پیل‌ها فقط در ماشین حساب یا ماهواره‌ها استفاده می‌شد. برق فتوولتائیک هنوز هم چهار تا پنج برابر از انرژی‌های رایج گران‌تر است. البته انتظار می‌رود طی چند سال آینده، در نتیجه افزایش تقاضا و تولید انبوه پیل‌های فتوولتائیک، از هزینه تولید آن‌ها کاسته شود. هم‌اکنون برنامه‌های بزرگ مقیاس دولتی در ژاپن، اروپا و آمریکا با فراهم کردن حمایت‌های مالی گسترده از خانواده‌ها و شرکت‌ها، باعث ایجاد انگیزه برای آن‌ها شده‌اند تا پیل‌های فتوولتائیک را روی پشت‌بام و دیوارهای ساختمان‌های خود نصب کنند. در نتیجه، استفاده از این پیل‌ها رونق گرفته است. امروزه اکثر خانه‌های سازمانی، استادیوم‌های ورزشی و ساختمان‌های دولتی که به پیل‌های فتوولتائیک مجهز شده‌اند، از لحاظ برق مصرفی خود کفا هستند. بنابر تحقیقات صورت گرفته، حتی در شهرهای ابری نظیر لندن هم می‌توان با نصب پیل‌های فتوولتائیک روی ساختمان‌ها، از لحاظ برق مصرفی خود کفا شد.

فناوری «پیل سوختی»<sup>۲۴</sup> هم تحول دیگری را در انرژی به وجود آورده است. این فناوری پر بازده با استفاده از فرایندی الکتروشیمیایی، بدون عمل احتراق، هیدروژن را به طور مستقیم به برق تبدیل می‌کند. پیش‌بینی می‌شود که تا چند سال آینده اتوبوس‌ها، کامیون‌ها و اتومبیل‌های مجهز به پیل سوختی، به تولید انبوه برسند. یکی از

### سوخت و ساز شهر ۷ میلیونی لندن

جدول ۱. منابع وارد شده به لندن

منابع	مقدار به تن در هر سال
سوخت (معادل با نفت)	۲۰,۰۰۰,۰۰۰
اکسیژن	۴۰,۰۰۰,۰۰۰
آب	۱,۰۰۲,۰۰۰,۰۰۰
مواد غذایی	۲,۴۰۰,۰۰۰
الوار	۱,۲۰۰,۰۰۰
کاغذ	۲,۲۰۰,۰۰۰
پلاستیک	۲,۱۰۰,۰۰۰
شیشه	۳۶۰,۰۰۰
سیمان	۱,۹۴۰,۰۰۰
آجر، بلوک، ماسه و آسفالت	۳۶,۰۰۰,۰۰۰
فلزات	۱,۲۰۰,۰۰۰

### جدول ۲. ضایعات شهر

ضایعات	مقدار به تن در هر سال
دی اکسید کربن	۶۰,۰۰۰,۰۰۰
دی اکسید سولفور	۴۰۰,۰۰۰
اکسید نیتروژن	۲۸۰,۰۰۰
فاضلاب	۷,۵۰۰,۰۰۰
زباله های صنعتی	۱۱,۴۰۰,۰۰۰
زباله های خانگی، شهری و تجاری	۳,۹۰۰,۰۰۰

(هربرت گیراردت، ۱۹۹۵ و ۱۹۹۶)

امتیازات مهم آن ها برای شهرها این است که وقتی در راهبندان گرفتار یا پشت چراغ قرمز متوقف می شوند، هیچ گونه سوختی مصرف نمی کنند. همچنین، پیل های سوختی می توانند کشتی ها، تجهیزات ساختمان ها و دیگر بخش های شهری را به کار بیندازند. هم اکنون در شهرهای گوناگون اروپا و آمریکا، نیروگاه های پیل سوختی مشغول به کار هستند و از هیدروژن خالص، و همچنین از گاز طبیعی یا متانول به کارآمدترین شکل استفاده می کنند.

روشن است، سیستم هایی که انرژی مورد نیاز شهرهای ما را تأمین می کنند، می توانند به طور اساسی بهبود یابند و وابستگی خود را به سوخت های فسیلی به شدت کاهش دهند. لندن نمونه مناسبی است. هم اینک این شهر سالانه حدود ۲۰ میلیون تن انرژی (معادل با نفت) مصرف می کند و حدود ۶۰ میلیون تن دی اکسید کربن منتشر می سازد. با عرضه فناوری های جدید انرژی و کارایی پیل های سوختی و فتوولتائیک، در چند دهه آینده این آمار می تواند به نصف تقلیل پیدا کند. این انرژی ها توانایی ایجاد فرصت های شغلی جدید را هم دارند. با محلی کردن سیستم انرژی شهری مانند لندن می توان ده ها هزار شغل جدید به وجود آورد.

نکته دیگری که می توان به آن اشاره کرد، حمل و نقل منسجم برای شهرهاست. شهر «کوریتیا» در برزیل نوآوری های مهمی را در این زمینه به اجرا درآورده است. در آن جا ساماندهی کارآمد و منسجم سیستم اتوبوسرانی باعث شده است که تمام سطح شهر از حمل و نقل عمومی برخوردار شود. خدمات اتوبوسرانی در کوریتیا به صورت سلسله مراتبی است؛ به طوری که تعدادی از اتوبوس ها فقط در سطح محلات فعالیت می کنند و اتوبوس های به هم پیوسته سریع السیر نیز در مسیرهای ویژه سراسر شهر به جابه جایی مسافران می پردازند.

ایجاد روش هایی که به حمل و نقل موتوری نیاز نداشته باشند، همانند سیستم حمل و نقل منسجم، اهمیت دارد. در شهرهای هلند و دیگر شهرهای قاره اروپا، استفاده از دوچرخه متداول است. همچنین،

### جدول ۳. جای پای شهر لندن

جمعیت شهر	۷ میلیون نفر
مساحت شهر	۱۵۸ هزار هکتار
مناطق مورد نیاز برای تولید غذا	۸۴۰۰۰۰۰ هکتار (۱,۲ هکتار برای هر نفر)
مناطق جنگلی مورد نیاز برای تولید چوب	۷۶۸۰۰۰ هکتار
مناطق مورد نیاز برای تأمین سوخت	۱۰۵۰۰۰۰۰ هکتار (۱,۵ هکتار برای هر نفر)
کل جای پای لندن	۱۹۷۰۰۰۰۰ هکتار = ۱۲۵ برابر سطح شهر لندن
زمین های حاصلخیز بریتانیا	۲۱۰۰۰۰۰۰ هکتار
کل سطح بریتانیا	۲۴۴۰۰۰۰۰ هکتار

خطوط مستقیمی که ویژگی بیش تر ساختمان های کنونی شهرها هستند، اجتناب کنیم. باید ساختمان هایی با نمای خورشیدی به وجود آوریم که از لحاظ انرژی بسیار کارآمد باشند، اما زیبا، تخیلی و تا حدودی هم غیرعادی جلوه کنند. این ساختمان ها با طراحی غیر معمول خود می توانند، به شهرهای مدرن امروزی سود برسانند و به محیط های شهری، جان تازه ای ببخشند.

هم اکنون در همه شهرها خلاقیت های سرکوب شده ای وجود دارد. برای آزادسازی این خلاقیت ها باید از روش هایی مانند گردهمایی محله ای و برنامه ریزی فعال استفاده کرد؛ زیرا همیشه این کار باعث بهبود تعاملات اجتماعی می شود. گفت و گوی فعال بین مردم شهر در مورد علاقه های مشترکشان، فرایندهای دموکراتیک را تقویت می کند و افق فکری افراد را گسترش می دهد. گفت و گو از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا بدون مشارکت، رسیدن به پایداری امکان پذیر نخواهد بود. ما باید شیوه های جدید بازخورد فرهنگی<sup>TV</sup> را توسعه دهیم تا ساکنان شهرها از شرایط و پیامدهای زیست محیطی شهر و بهترین الگوهای توسعه پایدار آگاه شوند.

مردم روز به روز بیش تر آگاه می شوند و این لازمه بهبود محیط زندگی، تغییر شهرها و سبک زندگی شهری است. شهرهای سراسر جهان نمی توانند از سهیم شدن در اقتصاد جهانی اجتناب کنند، اما ما می توانیم به ایجاد شهرهایی کمک کنیم که از منابع خود بسیار کارآمدتر استفاده کنند و به ذخایر ناپایدار جهانی وابستگی کم تری داشته باشند. یکی از بزرگ ترین چالش های قرن بیست و یکم، رسیدن به توسعه شهری خوداتکا و بی ضرر برای محیط زیست است. فناوری و مشارکت، از جمله ابزار مورد نیاز برای این توسعه بر شمار می روند.

#### زیرنویس

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1. Herbert Girardet    | 2. Constantinople |
| 3. Edo                 | 4. John Jeavons   |
| 5. The coal Question   | 6. Odessa         |
| 7. Thames              | 8. Justus Liebig  |
| 9. Robert peel         | 10. William Rees  |
| 11. Mata Grosso        | 12. Beijing       |
| 13. Coral reefs        | 14. Agenda 21     |
| 15. Habitat Agenda     | 16. Bronx         |
| 17. Land fill tax      | 18. Curitiba      |
| 19. Rio de janerio     | 20. Wessex Water  |
| 21. Bristol            | 22. Biogran       |
| 23. Wales              | 24. Clean Air Act |
| 25. Photovoltaic Cells | 26. Fuel Cell     |
| 27. Cultural feedback  |                   |



سبک زندگی طوری سازماندهی می شود که تا حد امکان، طول مسافرت های درون شهری کوتاه تر شود. تعیین مسیرهای ویژه عابران پیاده نیز نمونه مناسب دیگری است که به شدت رواج یافته است. بنابراین، نیروی ماهیچه که ما را قادر می سازد تا دوچرخه سواری یا پیاده روی کنیم، به حمل و نقل پایدار شهری قدرت می بخشد.

در حال حاضر، بخشی از مشکلات شهرهای ما این است که مردم آن ها را به عنوان مکان های نامناسبی تلقی می کنند و در صورت امکان می خواهند از آن ها دور شوند. بسیاری از مردم به سرزمین های سرسبز و خوش آب و هوای حاشیه شهرها یا مناطق روستایی فکر می کنند. زیرا در آن جا می توانند به طبیعت نزدیک تر شوند و به آرامش فکری بیش تری دست یابند. این موضوع، مشکل بزرگی پیش روی برنامه ریزی شهری قرار داده است. ما باید شهرها را به گونه ای بازآفرینی کنیم که به صورت مکان های جاذب جمعیت، تمدن و فرهنگ درآیند.

لازم است راه هایی بیابیم تا به وسیله آن ها، شهرهایمان را به مکان هایی دلپذیر و صمیمی تبدیل کنیم و در آن ها امکانات اجتماعی، مکان های ملاقات، میدان ها، پارک ها و باغ های محله ای بسیار زیادی به وجود آوریم. ما باید شرایطی را ایجاد کنیم تا مردم بتوانند از زندگی روزانه خود در شهرها لذت ببرند. همچنین لازم است، معماری شهرهایمان را بهبود ببخشیم و از الگوهای راست گوشه و



# دیدگاه‌ها، عوامل و عناصر مؤثر در توسعه فیزیکی شهرهای ایران



حسن هوشیار  
دانشجوی دکتری جغرافیا  
و برنامه ریزی شهری دانشگاه تبریز

## مقدمه

شهرها همواره تحت تأثیر نیروها و عوامل گوناگونی شکل می‌گیرند و توسعه می‌یابند. شهر در اساس پدیده‌ای اجتماعی-اقتصادی است. انسان‌ها برای کار و زندگی ارتباطات، در پهنه‌ای محدود و کمابیش متراکم گرد هم می‌آیند و کم‌کم شهر را پدید می‌آورند. شهرها با تحولات اجتماعی، جابه‌جایی‌های جمعیتی، تغییرات اقتصادی و نوآوری‌های فن‌شناختی، متحول و دگرگون می‌شوند. با افزایش جمعیت نیز، فعالیت و سرمایه‌گذاری به شدت توسعه می‌یابد و نظام و سامان کالبدی شهرها دستخوش تغییرات اساسی می‌شود (سعیدنیا، ۱۳۷۸، ص ۱۹). بنابراین می‌توان گفت: «شهر، عالی‌ترین مکان تجمع زیستی انسان از آغاز تاکنون بوده است. مرحله‌ی روی آوردن انسان به زندگی شهری نیز، از مهم‌ترین مقاطع تاریخ بشریت است. این مرحله را آغاز تمدن دانسته‌اند. شهر برآیند و تجسم اوضاع و مناسبات اجتماعی هر دوره است. حفاری‌های باستان‌شناسی در شهرهای مدفون شده، همچون صفحات تاریخ به عنوان شناسنامه اقوام عمل کرده است و در هزاره‌های بعد نیز تصویری جز این نیست» (Whitehead, 2003, p.1183).

## چکیده

یکی از ویژگی‌های مهم فرایند شهرنشینی در ایران، گسترش سریع فیزیکی شهرهای آن است. در اثر تحولات جدید، شهرها به سرعت تغییر و دگرگونی پذیرفته‌اند. این دگرگونی‌ها به شکل افزایش سریع جمعیت و رشد فیزیکی شهرها، به صورتی نامتعادل و ناهماهنگ بوده است.

در حال حاضر، یکی از مسائل تمام شهرها، رشد شهرنشینی و به تبع آن، گسترش شاخک‌های خزننده شهری بر اراضی پیراشهری است که پیامدهایی چون: حاشیه‌نشینی، از بین رفتن اراضی کشاورزی، افزایش جمعیت شهرها، عدم امکان پاسخگویی برخی از خدمات و کاربری‌ها در شهر، گسستگی بافت‌های فیزیکی، مشکلات زیست محیطی، خصوصاً آلودگی و نابه‌سامانی سیمای شهری داشته است.

پژوهش حاضر، به دنبال بررسی عوامل مؤثر بر رشد و توسعه فیزیکی شهرها و همچنین، بررسی مباحث نظری-کاربردی مرتبط با انگاره «توسعه فیزیکی شهری پایدار» و سود جستن از آن به عنوان ابزاری در توسعه شهری پویا از دیدگاه مبحث توسعه پایدار و ملاحظات زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی است.

شهری و در نظر گرفتن رفاه و آسایش شهروندان در کنار رعایت اصول زیبایی شهرها، از هدف‌های دیگر توسعه شهری است» (مشهدی زاده، ۱۳۷۴، ص ۳۷۴).

### معیارها و ضوابط توسعه فیزیکی شهرها

- تأمین موازین ایمنی، بهداشتی، رفاهی و محیط سالم، رعایت حق انتخاب و به وجود آوردن قابلیت تحرک و انعطاف کالبدی در شهر

- بهبود کیفیت ساختمانی و در نهایت بهبود سیمای شهر
- تطبیق کالبد شهر با احتیاجات و نیازهای آتی
- تنظیم برنامه صحیح برای مراحل گوناگون توسعه شهری
- امکان حداکثر استفاده از خصوصیات طبیعی با تهیه طرح‌ها
- تهیه برنامه برای شناسایی و حفاظت از آثار باستانی
- پیش‌بینی امکانات اقتصادی لازم برای توسعه و کارایی تأسیسات و تجهیزات شهری
- پیش‌بینی ایجاد تسهیلات در سیاست دولت در امر تجدید توسعه.

### محیط طبیعی و توسعه فیزیکی شهر

استقرار و توسعه فیزیکی شهرها، در وهله اول تاریخ شرایط محیطی و جغرافیایی آن‌هاست و فضاها را مجاور شهری در ارتباط با عوامل گوناگون محیط طبیعی، از جمله شکل ناهمواری‌ها، و همجواری آن‌ها با عوارض طبیعی، مانند کوه، دشت، رودخانه، جلگه و سواحل دریا، و شرایط اقلیمی حاکم بر آن‌ها، در چگونگی توسعه شهرها نقش تعیین‌کننده‌ای دارند؛ به طوری که شهرها به تبعیت از این شرایط طبیعی شکل می‌گیرند و ضمن برقراری ارتباط با یکدیگر، به رشد و توسعه خود ادامه می‌دهند. این شرایط در تعیین نقش اندازه شهرها و روستاها سهم عمده‌ای را ایفا می‌کنند و مناسب بودن محیطهای جغرافیایی به صورت ناحیه‌ای، تأثیر به‌سزایی در روند شکل‌گیری و توسعه آن‌ها خواهد داشت.

«مطالعات باستان شناسان نشان می‌دهد که در طول تاریخ، حیات شهرها همواره در ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی شکل گرفته است. محیط طبیعی به همراه عوامل دیگر، همچنان که موجبات تشکیل تمدن‌ها و شهرهای بزرگ را فراهم آورده، در مواردی نیز انهدام این تمدن‌ها را سبب شده است» (Brassing ton, 1998, P.51). چنان که سه شبکه گسترده سرزمین‌های سیلابی (دجله و فرات، نیل و سند) بستر سه تمدن بزرگ باستانی بوده‌اند.

عواملی مانند موقعیت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، شکل ناهمواری، آب و هوا، خاک و پوشش گیاهی، و شبکه آب‌ها، هر یک به نحوی در پیدایش، شکل‌گیری، وسعت و گسترش مراکز شهری و تعیین نقش آن‌ها، سهم به‌سزایی داشته‌اند و هر یک، چه به

بنابراین شهرها همانند موجودات زنده، همواره از لحاظ کالبد بزرگ‌تر و از لحاظ ساخت پیچیده‌تر می‌شوند. به دنبال این رشد فیزیکی، شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آن‌ها نیز به تدریج دگرگون می‌شود. بررسی تاریخی شیوه گسترش کالبدی شهر، عوامل مؤثر در تغییر ساختار شهر را آشکار می‌سازد. چرا شهر در این مکان ایجاد شده است؟ چگونه رشد کرده و علل پیشرفت آن چه بوده است؟

پیدایش شهر در مکان کنونی آن و توسعه در بستر مکانی و شیوه گسترش هر شهر، دلایل گوناگونی دارد. شناختن این دلایل، در شناسایی الگوی شکل‌گیری و ساختار کالبدی شهر در گذر زمان و بستر مکان، حائز اهمیت است. کاربرد مهم این شناسایی، به تشخیص درست نحوه توسعه شهر کمک می‌کند.

هر شهر همچنان که از نظر اندازه در طول تاریخ رشد می‌کند به همان نسبت نیز درون خود متحول می‌شود و کیفیت زندگی جامعه شهری و ارتباطات اجتماعی نیز تغییر می‌یابد. چنان که روابط اجتماعی، در یک شهر کوچک با افزایش جمعیت رو به سردی می‌گراید و در یک کلان شهر رو به زوال می‌گذارد.

تغییر در ساختار کالبدی شهر، علت‌های گوناگونی دارد. تحولات اقتصادی، خدماتی و عملکردی، با توجه به خواسته‌های مردم در زمینه‌های متفاوت، به تحول در کاربری زمین، حمل و نقل و ارتباطات منجر می‌شوند. این تحولات و تداوم آن‌ها باید سرانجام محیط مناسبی برای زندگی جامعه شهری فراهم آورند.

هدف این مقاله، شناخت عوامل و عناصر مؤثر بر توسعه فیزیکی شهرهاست که ما آن‌ها را در چهار قالب زیر مورد بحث قرار می‌دهیم:

- عوامل طبیعی
- عوامل اجتماعی
- عوامل اقتصادی
- عوامل سیاسی و عناصر سیاستگذاری.

### تعریف‌ها و مفهوما

توسعه شهری فرایندی است متأثر از عوامل اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی، سیاسی و جمعیتی که در طول تاریخ مراحل گوناگونی را طی کرده است. «توسعه شهری عبارت است از گسترش هماهنگ و متعادل سطح اختصاص داده شده به ساختمان‌های مسکونی در یک شهر با سطوح مورد نیاز سایر کاربری‌ها و همچنین تجهیز این سطوح به تأسیسات و امکانات مورد نیاز در سطحی استاندارد و قابل قبول. در واقع در توسعه شهری باید از یک سو به برابری و تعادل بین کمیت و کیفیت آنچه که باید احداث شود و از سوی دیگر به تعداد و اندازه جمعیت شهرنشین که در این مناطق جای می‌گیرند، اهمیت داد. توجه به محیط زیست

صورت مجزا و چه مشترکاً و در ارتباط با عملکرد نسبی آن‌ها در شرایط حاکم بر جغرافیای منطقه، سیمای کنونی شهرها و روستاهای ایران را متأثر می‌سازند.

«عرض جغرافیایی که بیانگر موقعیت خصوصی یک شهر است، در چگونگی توزیع شهرهای ایران نقش داشته است. به موازات افزایش عرض جغرافیایی و دور شدن از نواحی گرم و خشک ایران و نزدیک شدن به نواحی معتدل و عرض‌های میانه، با کاهش درجه حرارت و افزایش میزان ریزش‌های جوی، بر تعداد ساکنان شهرها افزوده می‌شود. لذا با افزایش عرض جغرافیایی، میل به اسکان به صورت شکل‌های شهری زیاد می‌شود. این پدیده نشان می‌دهد که وجود آب کافی و اعتدال هوا در عرض‌های جغرافیایی بالای ایران، موجب جذب جمعیت بیش‌تری نسبت به دیگر نواحی شده است و برقراری امکانات طبیعی و انسانی - اقتصادی در یک مکان، آن‌ها را برای استقرار مراکز شهری آماده کرده است» (رضوانی، ۱۳۷۴، ص ۱۱۷).

از دیگر عوامل طبیعی مؤثر که در تعیین مکان و توسعه شهرها نقش دارد، تبعیت از ویژگی‌های مساعد مورفولوژیکی زمین و شکل ناهمواری هاست. از دیدگاه توسعه شهر، مشخصات توپوگرافی بحث‌های متفاوتی را مطرح می‌سازد؛ از جمله شکل‌های ناهمواری زمین، زمینه‌های متفاوتی برای توسعه شهرها فراهم می‌آورند. در مناطق کوهستانی، امکانات محدودی برای توسعه فیزیکی شهرها وجود دارد و معمولاً توسعه شهرها از نظر کمی و کیفی در این مناطق محدود است. (عزیزپور، ۱۳۷۵، ص ۱۶).

مسأله ناهمواری، نه تنها در بافت و چهره خارجی شهرها و حتی نقش آن‌ها تأثیر می‌گذارد، بلکه نحوه ایجاد ارتباط بین شهرها و نوع آن‌ها را نیز مشخص می‌سازد. برای مثال، در مصب رودخانه‌هایی که به دریا می‌ریزند، حد بندرها با حد اعلا قلمروی دریا مطابقت می‌کند و این شکل طبیعی نقش آن‌ها را نیز تعیین می‌کند. عملکرد شهرهای بندری که در مرز خاک و آب واقع هستند، در زمینه امور تجاری، به ویژه واردات و صادرات کالا و توریسم، از دیگر شهرها چشمگیرتر است.

مناطق کوهستانی، فضای مناسب برای ایجاد و توسعه شهرها را محدود می‌کنند. در این زمینه می‌توان به توسعه اقماری شهرها و مخصوصاً به توسعه خطی آن‌ها در دره‌ها اشاره کرد. بسته به نوع ناهمواری، شیوه گسترش شهرها متفاوت خواهد بود. چنان‌که «شهرهای پای‌کوهی»، در حدفاصل دشت و کوهستان شکل می‌گیرند (رهنمایی، ۱۳۶۹).

از دیگر عوامل طبیعی مؤثر در توسعه شهرها، شیب است. شیب مناسب برای شهرسازی، حداکثر ۹ درصد است. شیب زمین، بسته به نوع خاک و وجود یا عدم وجود آن می‌تواند موجبات حرکات دامنه‌ای را فراهم آورد. از طرف دیگر، زمین‌های هموار و

یا با شیب بسیار کم در رابطه با سطح آب‌های زیرزمینی و دفع فاضلاب در منطقه، مشکل آفرین خواهند بود. بنابراین، شیب‌های تند و یا زمین‌های هموار و بسیار کم شیب می‌توانند، هزینه‌های سنگینی از نظر شهرسازی به همراه داشته باشند (محمودی، ۱۳۷۶).

حد شهرک‌های پای‌کوهی معمولاً با وضع شیب ناهمواری‌های محلی مطابقت دارد. شهرهایی که در یک دره قرار دارند، از شکل ناهمواری تبعیت می‌کنند و در امتداد آن گسترش می‌یابند. شهر خوانسار واقع در استان اصفهان، از جمله شهرهای میان دره‌ای ایران به شمار می‌آید که توسعه خود را در امتداد دره‌ای تنگ که دو طرف آن را ناهمواری‌های مرتفع احاطه کرده‌اند، ادامه داده و به لحاظ محدودیت زمین در طرفین دره مذکور، گسترش شهر به صورت طولی بوده است؛ به طوری که تعداد زیادی از روستاها را نیز در خود ادغام کرده است. امروزه این روستاها به عنوان محلاتی از شهر خوانسار به شمار می‌آیند که ارتباط آن‌ها عمدتاً با هسته مرکزی شهر است. از عناصر آب و هوا نیز، دما، رطوبت نسبی و باد، از عوامل مؤثر بر شکل‌گیری بافت شهرها محسوب می‌شوند. مناسبت بافت فشرده با آب و هوای گرم و خشک، و بافت گسسته با آب و هوای گرم و مرطوب، از مباحثی هستند که در منابع گوناگون برنامه ریزی شهری ارائه شده‌اند (عزیزپور، ۱۳۷۵، ص ۲۵).

قرار گرفتن ایران در کمربند خشک نیمه حاره و مجاورت نواحی جنوبی آن با مناطق گرم‌اخیز عربستان، به همراه دشت‌های وسیع بیابانی و مناطق کوهستانی البرز و زاگرس، ویژگی‌های اقلیمی متنوعی به آن داده است. نه تنها موجب پراکندگی مراکز تجمع انسانی در ابعاد متفاوت شده است، بلکه ساختار فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی گوناگونی را برای شهرها و روستاها به وجود آورده است. در واقع، میزان بارندگی در ایران که با نحوه، شکل‌گیری و جهت‌یابی و ارتفاع ناهمواری‌های البرز و زاگرس و کوه‌های منفرد مرکزی و شرقی ارتباط نزدیکی دارد، تأثیر آشکاری بر مکان‌گزینی شهرها و شکل‌گیری محیط زندگی انسان داشته است. کویر بزرگ داخلی و صحاری مرکزی ایران موجب شده‌اند که در این قسمت از کشور، جمعیت فوق‌العاده کمی تمرکز یابد؛ به طوری که حتی نواحی آباد پیرامون کویر به علت عدم ریزش‌های جوی، از کم جمعیت‌ترین نقاط ایران محسوب می‌شوند و تعداد مراکز شهری آن در مقایسه با دیگر نواحی کشور، بسیار محدود و ناچیز است (رضوانی، ۱۳۷۴، ص ۱۲۳).

در ایران عامل رطوبت و دسترسی به آب در نحوه استقرار و توسعه مراکز شهری نقش مهمی داشته و آب از عوامل نشو و نمای شهرها به شمار می‌رفته است. امروزه نیز با افزایش تعداد جمعیت به گرایش به شهرنشینی و ایجاد شهرهای تازه و یا توسعه شهرهای کنونی، آب نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و با گذشت زمان، نقش آب نه



ایستایی در اراضی مربوطه دارد. بالا بودن سطح ایستایی آب در اراضی شهری، مشکلاتی را برای سازه‌های شهری و به خصوص سازه‌های سنگین به همراه دارد که این موضوع جز از طریق مطالعات زمین‌شناسی مشخص نمی‌شود. به طور کلی می‌توان گفت، یکی از نتایج مطالعات زمین‌شناسی روی ناحیه، شناخت میزان نفوذپذیری زمین است (اصغری مقدم، ۱۳۷۸، ص ۳۶).

از دیگر عوامل طبیعی مطرح در توسعه شهر، می‌توان به مباحث هیدرولوژیکی، سیل خیزی، زلزله خیزی، لغزش دامنه‌ها، جریان باد و... اشاره کرد که در فرایند جهت‌یابی توسعه شهری و مکانیابی ساخت و سازه‌های شهری، اهمیت قابل توجهی دارند. لذا با توجه به این موارد باید «در مطالعات برنامه‌ریزی برای توسعه فیزیکی پایدار یک شهر یا ناحیه، بستر طبیعی شهر و ناحیه نیز بررسی شود. ملاحظه گسترده جایگزینی سکونتگاه‌ها در بسیاری از نقاط جهان این نکته را روشن می‌کند که گسترش یا عدم گسترش این مراکز سکونتی و ساختمان‌های مسکونی، تابع ساختمان طبیعی آن ناحیه بوده است» (خیام، ۱۳۷۴).

از طرف دیگر، ژئومورفولوژی با فعالیت‌های انسان‌ها و مسائل آنان مرتبط است. برای این که فعالیت‌های انسان بازدهی دلخواهی داشته باشد، باید متناسب با پویایی محیط و با در نظر گرفتن نقش عوامل مورفونژیک تنظیم شوند. شناخت مناطق با ثبات یا ناپایدار و آسیب‌پذیری یک ناحیه در ارتباط با نوع فعالیت (ژئومورفولوژی کاربردی)، به برنامه‌ریزان کمک می‌کند (رجائی، ۱۳۷۳).

نگرشی به حیات شهرها در ایران نشان می‌دهد که از دیرباز این شهرها اکثراً در پای کوهی‌ها (دشت‌های پای کوهی) و یا جلگه‌ها و دشت‌ها (مناطق که امکان دسترسی به آب وجود دارد) مستقر شده‌اند. دشت پای کوهی از یک طرف از اثرات تعدیل‌کننده اقلیم کوهستان برخوردارند و از سوی دیگر، از اثرات شرایط بیابانی و کویری مصون هستند. دسترسی به آب و شیب مناسب، از دیگر مزایای این مناطق به شمار می‌روند (رهنمایی، ۱۳۶۹).

در جلگه‌های ساحلی شمالی و جنوب ایران که وسعت ناچیزی از مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهند، به دلیل شرایط جغرافیایی مساعد، امکان رشد شهرها کاملاً فراهم است. در نواحی بیابانی، به دلیل شرایط نامساعد جغرافیایی، محیط مطلوبی برای استقرار انسان و در نتیجه، تشکیل و تکوین کانون‌های شهری وجود ندارد. در این نواحی، حیات انسان فقط در واحدها مقدور است. شهرهای واحه‌ای ایران در کنار منابع آب و در مسیر راه‌های کاروان رو قرار گرفته‌اند.

### عوامل اجتماعی و توسعه شهر

در مطالعات شهری، به موازات بررسی خصوصیات توپوگرافی طبیعی و ساختمانی لازم است، به توپوگرافی اجتماعی گروه‌های

تنها در توزیع شهرها و جمعیت شهری ایران کم نمی‌شود، بلکه با توسعه، صنایع شهری و گسترش زمین‌های زراعی در روستاها و افزایش سطح تولید محصولات کشاورزی، نیاز بدان بیش‌تر محسوس می‌شود. این امر در نواحی پرباران ایران نظیر جلگه‌های ساحلی دریای مازندران، گسترش شهری را در این رابطه با مشکلی مواجه نمی‌کند، در حالی که در دیگر نواحی خشک ایران، این عامل نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و هرگونه برنامه‌ریزی شهری و روستایی باید با دقت و تأمل بیش‌تری صورت گیرد.

در رابطه با اهمیت مطالعه زمین‌شناسی در توسعه شهرها باید گفت: «به علت رابطه مستقیم خسارات حاصل از فرایندهایی مانند سیل، زلزله و آتشفشان با مقاومت و پایداری زمین و فعالیت‌های تکنوتیکی اراضی، مطالعات مذکور می‌توانند در بردارنده نکات مثبتی در مورد جلوگیری از آسیب‌های وارده در زمان وقوع فرایندهای مذکور باشند» (Birkeland, 1984, P32).

به طور کلی، آن دسته از اراضی که از نظر زمین‌شناسی دارای ساختمان توده‌ای و یکپارچه هستند، مانند اراضی که سنگ پی آن‌ها گرانبه است، نسبت به اراضی که از ساختمان منفصل تشکیل شده‌اند، در مقابل زمین‌لرزه مقاوم‌تر هستند (اصغری مقدم، ۱۳۷۸، ص ۲۵).

اراضی آبرفتی قدیمی که ذرات تشکیل دهنده آن‌ها توسط سیمان به یکدیگر متصل شده‌اند، نسبت به اراضی که ذرات آن‌ها فاقد سیمان هستند، و از آبرفت‌های منفصل مقاومت بیش‌تری دارند. به همین علت است که در مطالعات زمین‌شناسی، برای مکانیابی و یا توسعه مناطق شهری باید ساختمان و جنس زمین‌شناسی اراضی دقیقاً مورد مطالعه قرار گیرد و براساس آن، ضوابط و معیارهای لازم برای انواع ساخت و سازها تعیین شود. از طرف دیگر، ساختمان و جنس زمین‌شناسی نقش مؤثری در تشکیل سفره‌های آب زیرزمینی و سطح



مستقر در شهرها نیز توجه کرد که مراد از آن، بررسی منزلت‌های اجتماعی محله‌های گوناگون شهر است. هر یک از این محله‌ها، به تناسب امکانات و چشم‌اندازها، ساخت‌های فضایی معینی را در محیط به وجود می‌آورند. توپوگرافی اجتماعی می‌تواند، لایه‌بندی‌های اجتماعی موجود در شهرها را با توجه به خصوصیات فرهنگی، معیشتی، مسکونی و رفتاری آنان مورد توجه قرار دهد و در تصمیم‌گیری‌های شهری، حدود میان فعالیت و چگونگی برخورد با آن‌ها را مشخص کند. در جغرافیای اجتماعی شهرها، توپوگرافی اجتماعی مبنای سنجش جدایی‌گزینی اقشار گوناگون ساکن شهرها از یکدیگر است و امکان دارد، به دلایل قومی، نژادی، دینی و مذهبی و یا به علل دیگر، جدا از یکدیگر باشند (رهنمایی، ۱۳۶۹، ص ۲۶).

هر شهر در مرحله اول توسعه، جوان و محدود می‌نماید. طبقه پردرآمد محله‌ای را اشغال می‌کند که بتواند به آسانی به هسته اصلی شهر برسد. طبقه کم‌درآمد در سراسر شهر پراکنده است. در دومین مرحله از توسعه شهر، امکان حمل و نقل عمومی توسعه می‌یابد. طبقه پردرآمد، به دلیل سرمایه‌گذاری که در آن کرده است و همچنین علاقه به سنت‌های خانوادگی و محله‌ای، نیازی به تغییر محل سکونت خود نمی‌بیند و طبقه دوم، محله خود را دور از بخش مرکزی شهر انتخاب می‌کند.

در مرحله سوم، طبقه پردرآمد در جست‌وجوی محله جدید به زیباترین و سالم‌ترین حومه‌های شهر پناه می‌برد. در این مرحله، عامل اتومبیل امکان می‌دهد که طبقه پردرآمد، هر حومه‌ای را که طالب است در اختیار خود بگیرد و محله مسکونی بسازد (شکویی، ۱۳۶۱،

ص ۴۲).

در مرحله چهارم، عده زیادی از طبقه متوسط در اولین حومه شهر زندگی می‌کنند، در حالی که اکثریت اعضای طبقه پردرآمد، حومه آخری را انتخاب می‌کنند. بخش مرکزی شهر محل تجمع مراکز بازرگانی، تجاری و مهاجران روستایی و طبقات پائین شهری است (شکویی، ۱۳۶۹، ص ۵۷).

دوره‌هایی که از آن‌ها نام برده شد، عیناً در همه شهرها یکسان عمل نمی‌کنند، بلکه به نسبت فناوری، حمل و نقل، فرهنگ مردم و اقتصاد جامعه، شهری، تغییراتی در این دوره‌ها صورت می‌گیرد. از میان عوامل اجتماعی می‌توان به عامل اعتقادی و فرهنگی نیز اشاره کرد، چرا که عامل مذهب و اعتقادات مذهبی، وجود زیارتگاه‌ها و اماکن مقدس مذهبی از دلایل پیدایش و توسعه شهرها هستند (مانند قم و مشهد).

چنان که جامعه‌شناس بزرگ، ابن خلدون، منشأ بنیاد شهرها را تجمل‌خواهی بشر و زندگی در ناز و نعمت برمی‌شمرد و توسعه شهر را به وجود دولت‌های قدرتمند منتسب می‌داند. دولت‌ها نیز، هم به دلیل خصلت تجمل‌پرستی و هم به دلیل مقابله با دشمن، به شهرهای بزرگ نیازمندند. او نیز عامل مذهب را در پیدایش شهرها مؤثر می‌داند (درکوش، ۱۳۸۰، ص ۱۹).

از طرف دیگر، «در تغییر و توسعه شهرها همواره میان جمعیت و امکانات رابطه‌ای مستقیم وجود دارد. یعنی تا موقعی که امکانات توسعه وجود داشته باشد، می‌توان به گسترش شهر، به صورت عمودی یا افقی اقدام کرد.» (Saito, 2003, P 283). چنان‌که تا سال ۱۸۰۰ میلادی، جمعیت شهرنشین جهان تنها سه درصد جمعیت جهان را تشکیل می‌داد (سهامی، ۱۳۷۹، ص ۲۱۵).

اما به دنبال انقلاب صنعتی در قرن ۱۸ و رشد سریع تولیدات و چرخش اساسی در اقتصاد شهری، افزایش چشمگیر درآمدهای شهری و افزایش ناگهانی مهاجرت از روستا به شهر، رشد جمعیت شهری شتاب گرفت و باعث رشد سریع شهرنشینی شد؛ به نحوی که بسیاری از مراکز شهری نتوانستند خود را با هجوم ناگهانی مهاجران تطبیق دهند (توفیقیان، ۱۳۶۹، ص ۳۵۱). لذا توسعه شهر، در ارتباط تنگاتنگ با میزان رشد جمعیت شهری است و در این رابطه، افزایش طبیعی جمعیت شهری، میزان مهاجرت خالص به شهر، انتقال ساخت جمعیتی جوامع غیرشهری به شهر و ساخت جمعیت شهر، از عوامل اساسی به شمار می‌روند (Lattes،





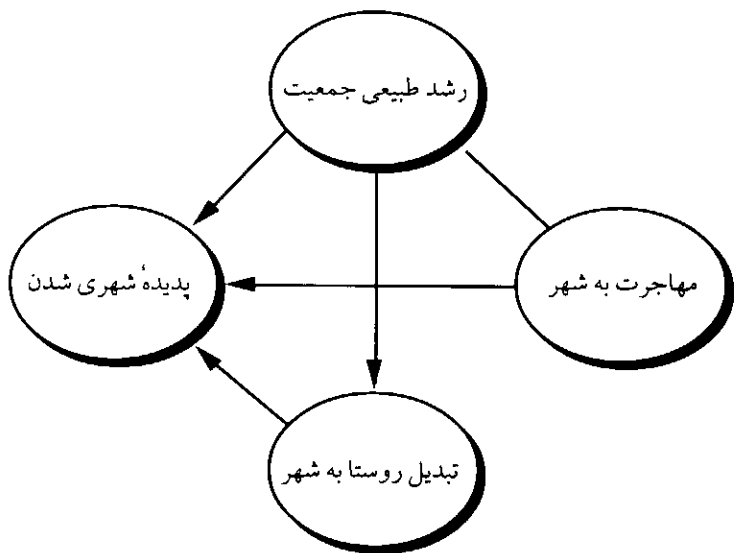
«نرخ رشد شهری مهم‌ترین پدیده تغییر شکل سکونتگاه‌های انسانی در کشورهای در حال توسعه است و مدیریت بهتر برای این رشد توسعه اشخاص، اجتماعات و حکومت‌ها حیاتی است. در این کشورها، شهرها به طور معمول  $\frac{2}{3}$  افزایش جمعیت کل کشور و بیش‌تر از نصف رشد جمعیت شهری و در نتیجه، افزایش طبیعی جمعیت و مهاجرت روستا به شهر را جذب می‌کنند. تا سال ۲۰۲۵ میلادی، ۷۸ درصد جمعیت کشورهای در حال توسعه، در شهرها ساکن خواهند بود (MCGill, 1998, P 464).

### عوامل اقتصادی و توسعه شهر

توسعه شهر از عملکرد اقتصادی حاکم بر آن تأثیر می‌پذیرد. از جمله، عملکرد مرکزیت مکانی، نقش اقتصادی غالب (نظیر: حمل و نقلی، صنعتی و کارخانه‌ای، خدماتی، توریستی، عمده‌فروشی، معدنی، نظامی، فرهنگی و درمانی) و میزان تخصص در آن نقش، نقش شهر را در اقتصاد ملی و منطقه‌ای تعیین می‌کند. پایه اصلی مطالعات شهرسازی و طراحی شهری، مطالعه پایه اقتصادی شهر است که براساس آن، اشتغال، جمعیت، درآمد و نهایتاً میزان نیاز به فضا مشخص می‌شود (شیعه، ۱۳۸۰، ۱۱۶).

به این ترتیب، سرنوشت هر شهری براساس میزان و چگونگی فعالیت‌های تولیدی و درآمدزایی آن معلوم می‌شود. اصولاً علل پیدایش توسعه و رونق شهرها قبل از هر چیز دیگری، اقتصادی است. شهرهایی که سرراه‌های ارتباطی (جاده ابریشم) قرار گرفته‌اند، شهرهای بندری و

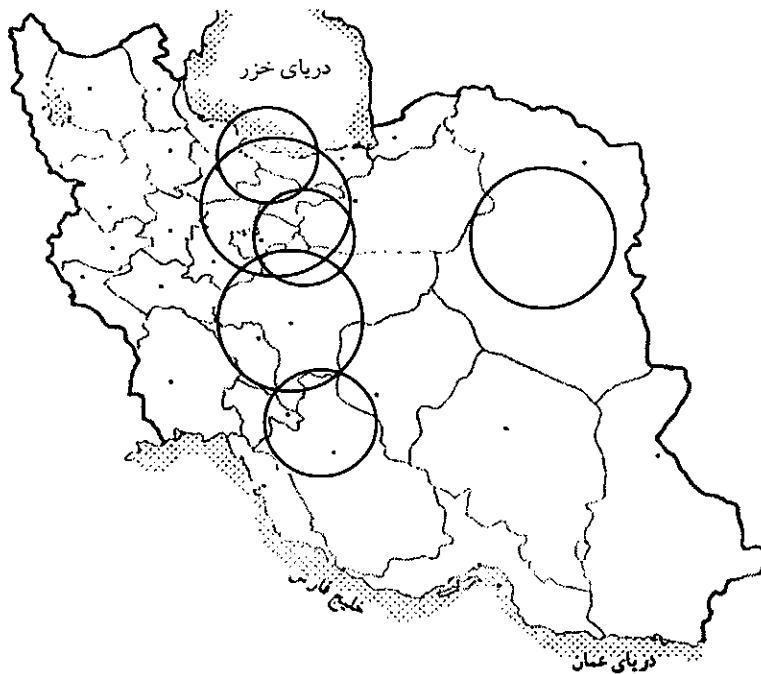
مهاجرت نیز به عنوان یکی از معلول‌های سیاسی، اقتصادی و اجتماعی که خود تأثیر عمده‌ای در به وجود آمدن ساختارهای جدید اقتصادی - اجتماعی دارد، نقش عمده‌ای در توسعه فیزیکی شهرها بر عهده داشته است (خلیل عراقی، ۱۳۶۷، ص ۱۰۶).  
اصولاً افزایش جمعیت شهری از سه عامل می‌توانسته ناشی باشد: رشد طبیعی جمعیت در شهرها، مهاجرت از مناطق روستایی به شهرها و تبدیل نقاط روستایی به شهر. البته این سه عامل با هم ارتباط درونی دارند و در بسیاری موارد، با تأثیر بر یکدیگر موجبات افزایش جمعیت شهری را فراهم آورده‌اند (مشهدی‌زاده، ۱۳۷۴، ص ۳۴).



نمودار ۱. عوامل تأثیر گذار درونی و بیرونی در افزایش جمعیت شهرنشین

جدول ۱. جمعیت شهری جهان و کشورهای در حال توسعه (۲۰۲۵-۱۹۷۰)

سال میلادی	جمعیت جهان (به میلیون)	جمعیت شهری جهان (به میلیون)	درصد	جمعیت شهری کشورهای در حال توسعه (به میلیون)	درصد
۱۹۷۰	۳۶۹۳	۱/۳۷۱	۳۷	۶۷۳	۴۹
۱۹۸۰	۴۴۵۰	۱/۷۶۴	۴۰	۹۶۶	۵۵
۱۹۹۰	۵۲۴۶	۲/۲۳۴	۴۳	۱/۳۵۷	۶۱
۲۰۰۰	۶/۱۲۲	۲/۸۵۴	۴۷	۱/۹۰۴	۶۷
۲۰۱۰	۶۹۸۹	۳/۶۲۳	۵۲	۲/۶۱۲	۷۲
۲۰۲۰	۷۸۲۲	۴/۴۸۸	۵۷	۳/۴۲۵	۷۶
۲۰۲۵	۸۲۰۶	۴/۹۳۲	۶۰	۳/۸۴۵	۷۸



شهرهایی که در کنار مراکز کشاورزی و صنعتی به وجود آمده‌اند، پیدایش و رونق خود را صرف نظر از نوع فعالیت اقتصادی (خدماتی، کشاورزی یا صنعتی)، مدیون عامل یا عواملی هستند که موجب ایجاد درآمد برای محل می‌شود. زیرا تولید و توزیع کالا و خدمات اشتغال به وجود می‌آورد و وجود زمینه‌های اشتغال موجب جذب افراد به محل می‌شود. پس طبیعی است رشد اقتصادی را مترادف با نیاز بیش‌تر به زمین برای صنعت، تجارت، مسکن، تفریح و رفت‌وآمد دانست. و یا برعکس، کاهش و افول پایه‌های اقتصادی یک محل را مترادف با کاهش نیاز به چنین فضاهایی تصور کرد که ادامه آن نهایتاً به رکود و از بین رفتن یک مجتمع زیستی منجر خواهد شد (بحرینی، ۱۳۷۷، ص ۱۴۴). بنابراین می‌توان گفت که «توسعه فیزیکی و اندازه هر شهر ارتباط مستقیمی با میزان اشتغال شهری دارد.» (حسین زاده دلیر، ۱۳۸۰، ص ۱۱۶).

و سایر شهرهای عمده، از این قانونمندی تبعیت کرده است و این مراکز بیش‌تر در بخش‌های پیرامونی و نواحی پست جلگه خوزستان و سواحل دریای مازندران و دشت‌های پای کوهی مجاور کوهستان استقرار یافته‌اند (رضوانی، ۱۳۷۴، ص ۱۲۶).

از جمله عوامل اقتصادی که شهر را به وجود می‌آورد و به آن نقش می‌دهد، نوع فعالیت اقتصادی حاکم بر شهر است. این فعالیت ناشی از امکانات مساعد ناحیه‌ای و روستاهای پیرامونی آن است و در این رابطه، عامل ارتباطات و حمل‌ونقل نقش مهمی را به عهده داشته و دارد؛ زیرا به نقل و انتقال منابع اولیه و کالاهای مورد نیاز مراکز شهری و دیگر محصولات کشاورزی تسریع می‌بخشد و در آن نواحی که امر ارتباط آسان است، مراکز شهری بیش‌تری شکل می‌یابند (Richardson, 2001, P 282).

احداث شبکه راه‌ها اعم از راه‌های زمینی، دریایی و هوایی، وجود مراکز شهری را می‌طلبد. توسعه حمل‌ونقل همواره هم علت و هم معلول تمرکز و رشد شهرها بوده است و ترویج امکانات جدید در الگوی مصرف و حمل‌ونقل که امر جابه‌جایی را تسریع بخشیده، به ایجاد شهرهای جدید و گسترش شهرهای قدیم کمک فراوانی کرده است (اعتماد، ۱۳۷۵، ص ۱۵۰) که اثرات آن به صورت توسعه ناحیه‌ای، به رونق خدمات شهری انجامیده است. عملکرد اقتصادی حمل‌ونقل را می‌توان در شهرهای تاکستان، آوج، اسدآباد، میانه و بسیاری از محورهای اصلی کشور مشاهده کرد. در شهرهای فوق، استقرار مراکز پذیرایی و خدمات حمل‌ونقل مسافری در مسیر راه‌های ارتباطی به میزان قابل توجهی، رشد و توسعه فضایی شهر را به سمت

معمولاً شهرهایی که دارای پایه اقتصادی قوی هستند، تمایل به بزرگ شدن دارند. در مراحل اولیه توسعه اقتصادی، تمرکز شهری (نظریه مرکز، پیرامون) افزایش می‌یابد؛ زیرا منابع و امکانات به طور فزاینده‌ای به مادر شهر جریان دارد. در حالی که در سطوح پیشرفته، مادر شهرها کمیت خود را به تدریج از دست می‌دهند و به شهرهای متوسط توسعه می‌یابند (فرید، ۱۳۷۳، ص ۲۵۷).

در کشورهای جهان سوم، تحت نظام سرمایه‌داری پیرامونی و بر پایه توسعه برون‌زا، شبکه شهری موزون از بین رفته و به شبکه زنجیره‌ای و یا شبکه شهری ناهمگون تبدیل شده است (پیران، ۱۳۶۸، ص ۷۹). در حالی که «در اروپا و ایالت متحده آمریکا، با رشد اقتصادی و بر پایه اقتصاد درون‌زا، به تدریج توسعه شهری از چند شهر بزرگ به سایر شهرها نیز سرایت کرده و در نتیجه، سلسله مراتب شهری هماهنگ به وجود آمده است» (Mayer, 2001, P 1028).

در کشور ما ایران، تفاوت‌های مکانی از نظر توزیع منابع اقتصادی و ثروتی موجب شده‌اند که مراکز معیشتی به نواحی پیرامونی کشور که از نظر اقتصادی و منابع معدنی و صنعتی غنی‌تر هستند، سوق یابند و نابرابری اکولوژیکی بین نواحی پیرامونی با نواحی مرکزی و بخش‌های کوهستانی و دشت‌های حاشیه‌ای باعث شده است، تقریباً بیش‌تر فعالیت‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی در نواحی خارج از بخش‌های مرکزی آن شکل بگیرند. مکان‌گزینی مراکز حکومتی نیز، چه در قدیم و چه در قرن‌های اخیر، در شهرهایی مانند اصفهان، قزوین، شیراز، مشهد، تهران



خود سوق داده است و از این طریق، سیمای ظاهری و ترکیب فعالیت های اقتصادی را در این شهرها متحول ساخته است.

### عوامل سیاسی و نقش دولت ها در توسعه شهر

سیاست دولت ها از جنبه های متفاوت می تواند، در توسعه شهرها مؤثر باشد و از جمله در توسعه شهرهای اداری و سیاسی، وابستگی اقتصادی شهرهای جهان سوم، روابط تولیدی حاکم بر جامعه و به وجود آمدن زاغه نشینی و حومه نشینی، فرسودگی بخش مرکزی، ایجاد بانک زمین و کنترل فرم توسعه شهرها، و استفاده بهینه از زمین های شهری دخیل است.

امروزه، نقش دولت ها در فضا سازی جغرافیایی که قبلاً در مطالعات جغرافیایی فراموش شده بود، از عوامل تعیین کننده محسوب می شود و در همه زمینه های جغرافیایی، به ویژه جغرافیای شهری، بر آن بسیار تأکید می شود (شکویی، ۱۳۷۹، ص ۲۹، ۳۰ و ۳۱).

کلود شالین (۱۳۷۲) در زمینه تأثیر تصمیم گیری های سیاسی در رشد و توسعه شهرها می گوید: «تصمیم گیری های سیاسی می توانند مجموعه یک شهر را جذب یا عاری از جذابیت سازند و می توانند، وضعیتی را که برای سرمایه گذاری و همچنین جایگزینی های دیگر مساعد است، به طور کامل تغییر دهند. از جمله این تصمیمات، تعیین خطوط مرزی و تأثیر آن بر رشد و

توسعه شهر و همچنین انتقال نقش های اداری و ارشادی به شهرهاست که بر دینامیزم شهرها مؤثر است.»

با نگاهی به سیمای شهرهای بزرگ و متوسط ایران می توان به اهمیت نقش دولت و سازمان های اداری آن پی برد. فضاهای اداری و خدماتی شهرها که شامل مراکز اداری، درمانی، بهداشتی، فرهنگی، مذهبی، آموزشی، انبارداری، خدمات، جهانگردی و فراغتی، نظامی و انتظامی، و سایر موارد است، نمودی از نقش دولت در شکل دهی سیمای شهرهای ایران است که در کنار دیگر فضاهای ساخته شده، چشم انداز کنونی را برای شهرهای کشور به وجود آورده اند (رضوانی، ۱۳۷۴، ص ۱۳۹).

نقش دولت ها و تصمیمات سیاسی و اقتصادی آن ها بسته به متمرکز بودن یا نبودن امور سیاسی و اجتماعی کشورها، اثرات خارجی متفاوتی از خود بر جای می گذارند. در نظام سرمایه داری، نقش دولت ها «در فرایند توسعه شهرها، چندان چشمگیر نبوده است، ولی در اقتصاد برنامه ریزی شده، دولت ها مهم ترین نقش را دارند. آن ها سیاست های اقتصادی را تعیین می کنند و سرمایه ها را در مسیرهای تعیین شده به کار می گیرند. در نتیجه، از توسعه شهرهای بسیار بزرگ جلوگیری می کنند. در نواحی نامساعد، حقوق و دستمزد بیش تری می پردازند و به توسعه شهرهای میانی و کوچک و سرمایه گذاری در آن ها اولویت می دهند (شکویی، ۱۳۷۹، ص ۳۳۹).



علاوه بر عوامل سیاسی، عناصر سیاستگذاری هم در توسعه فیزیکی شهرها دخیل هستند، چون با توجه به گستردگی ابعاد گوناگون زمین و مسائل اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آن، دخالت دولت و سازمان‌های وابسته به آن در تمامی کشورها با دیدگاه‌ها و روش‌ها متفاوتی انجام می‌گیرد. در برخی موارد، دخالت به صورت مستقیم و در مواردی دیگر به صورت مشارکت با مالکان و بخش خصوصی و یا از طریق تدوین قوانین و مقررات در موزد نحوه استفاده از زمین انجام می‌شود (Svedater, 2003, pp 126-128).

از عناصر سیاستگذاری مؤثر در توسعه فیزیکی شهرهای کشور می‌توان به نقش «سازمان زمین شهری» اشاره کرد که از اواخر دهه ۱۳۵۰ فعالیت خود را شروع کرد و در تمامی شهرهای ایران، نقش محوری را در توسعه فیزیکی شهرها بازی کرد. همچنین می‌توان به طرح‌های توسعه شهری که از دهه ۱۳۴۰ به صورت کارکردی فعالیت خود را آغاز کردند اشاره کرد. برای تمامی شهرها، بسته به اندازه‌شان، طرح‌های گوناگونی تهیه شد که هر شهر را از جهات گوناگون بسط دادند.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به آنچه گذشت می‌توان نتیجه گرفت، شهرها همواره در اثر نیروها و عواملی که شکل می‌گیرند و توسعه می‌یابند. شهرها کامل‌ترین شکل‌های ممکن آبادی و اسکان انسانی هستند و همچون مشعلی فروزان، انوار خود را فرا راه انسانیت و تمدن پاشیده‌اند.

از میان عوامل مؤثر در توسعه فیزیکی شهرها، عوامل طبیعی نقش اساسی داشته‌اند، چرا که از دیرباز نخستین عامل عمده در تعیین و توسعه جایگاه شهرها، مناسب بودن شرایط طبیعی، اعم از شکل ناهمواری‌ها، ارتفاع مکان، آب و هوا، شبکه آب‌ها، جنس خاک و سازندهای منطقه، ظرفیت سیل خیزی و زلزله خیزی، و... بوده است؛ به طوری که عوامل طبیعی، اغلب شکل خاصی را به شهر تحمیل کرده‌اند و گاهی برای طراحی و عمران شهری، محدودیت‌های زیادی به وجود آورده‌اند. گاهی هم کار طراحی را آسان کرده‌اند و به مناظر و چشم‌اندازهای زیبای شهری ما افزوده‌اند. لذا در برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه فیزیکی شهرها، چگونگی جای دادن شهر در بستر طبیعی ناحیه، توجه به جریان هوا و باد و استقرار عملکردهای گوناگون شهری در منطقه، ایجاد فضاهای شبه طبیعی به منظور کمال بخشیدن به محیط و جبران کمبودها، باید مورد توجه قرار گیرند.

از دیگر عوامل مؤثر در توسعه فیزیکی شهرها، عوامل اقتصادی است. تفاوت‌های مکانی منابع اقتصادی و ثروتی در کشور موجب اختلاف در چشم‌اندازهای شهری شده و هر یک از شهرها بافت اقتصادی خاص منطقه‌ای خود را گرفته و نقش و

عملکرد خود را نیز از همان شرایط باز یافته است. لذا وضع فعالیت، اشتغال، درآمد، مالکیت، ثروت و فقر از عوامل اقتصادی سازنده، شهرها هستند و هر یک به نوبه خود، محرک پیشرفت و یا عقب‌ماندگی محسوب می‌شوند.

در توسعه و گسترش شهرها، زمین‌های کشاورزی و باغ‌های پیرامون در شهرهای کوچک و متوسط، منابع زیرزمینی در شهرهای معدنی و صنعتی، مناظر طبیعی در شهرهای سیاحتی و مراکز علمی و فنی، از سرمایه‌های بنیادی شهرها به شمار می‌روند. حفظ و حراست از سرمایه‌های طبیعی، منابع و مراکز فرهنگی و توسعه مراکز فعالیت صنعتی، بازرگانی و خدماتی، متغیرهای اساسی توسعه اقتصادی شهر و منطقه را تشکیل می‌دهند.

عوامل اجتماعی نیز از دیگر عواملی هستند که در توسعه شهرها نقش بارزی ایفا می‌کنند؛ به طوری در این میان، عناصری چون رشد طبیعی جمعیت، مهاجرت و جدایی‌گزینی اجتماعی به دلایل قومی، نژادی، دینی و مذهبی، باعث شکل‌گیری محلات مختلف در شهر می‌شوند. چنان‌که عامل مذهب طی حیات شهرها نقش اساسی داشته است و پیرامون مذاهب هر کدام به لحاظ وحدت مذهبی خود در سایر روابط اجتماعی، از جمله آداب و رسوم و مراسم سنتی و اعتقادات محلی، با یکدیگر در رابطه هستند و باعث شکل‌گیری مناطق و محلات شهری و در نتیجه، توسعه فیزیکی شهر می‌شوند.

عامل سیاسی هم به نحوی از انحا در توسعه شهرها دخیل است و در این زمینه، نقش دولت و سازمان‌های وابسته به آن به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل شناخته شده است که سیاستگذاری‌های آن می‌تواند، در توسعه شهر مؤثر باشد؛ مثل تصمیم‌گیری‌های دولت در ایجاد یک بزرگراه، احداث خطوط راه‌آهن و مترو، اثرات شبکه حمل‌ونقل در قیمت زمین، جابه‌جایی محل سکونت جمعیت‌ها، تغییر محل مراکز تجاری و سامانه‌های حمل‌ونقل شخصی که بافت کالبدی و شیوه توسعه شهری را دگرگون می‌سازند.

بنابراین، با علم به موارد ذکر شده در این مقاله است که «شهرها را همچون موج شکنی می‌دانند که بر پهنه گیتی ایستاده، امواج تعدی را در هم شکسته و به حیطة امنیت بدل گردیده و میدان آوردی شده که به پیروزی آزادی انجامیده است» (یاراحمدی، ۱۳۷۶، ص ۱۴).

### منابع

۱. اصغری مقدم، محمدرضا (۱۳۷۸)، جغرافیای طبیعی شهر. ژنومورفولوژی. انتشارات نی.
۲. اعتماد، گیتی (۱۳۷۴). «تغییرات شبکه شهری ایران در دهه اخیر». مجموعه مقالات هشتمین کنگره جغرافیدانان ایران. دانشگاه اصفهان.
۳. بحرینی، سیدحسین (۱۳۷۷). فرایند طراحی شهری. انتشارات دانشگاه تهران.

۴. پیران، پرویز (۱۳۶۸). توسعه برونزا و شهر، مجموعه مقالات شهرهای جدید، فرهنگی جدید در شهرنشینی. وزارت مسکن و شهرسازی. صص ۷۹-۱۰۰.
۵. توفیقیان، ناصر (۱۳۶۹). سیر جوامع شهری (ترجمه). سازمان انتشارات آموزش انقلاب اسلامی.
۶. حسین زاده دلیر، کریم (۱۳۸۰). برنامه ریزی ناحیه ای. انتشارات سمت.
۷. خلیل عراقی، منصور (۱۳۶۷). شناخت عوامل مؤثر در گسترش بی رویه شهر تهران. دانشگاه تهران.
۸. خیام، مقصود (۱۳۷۴). نگرشی بر تنگناهای توسعه فیزیکی شهر تبریز. نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی. دانشگاه تبریز. سال اول. شماره مسلسل ۱ پائیز.
۹. درکوش، سعید عابدین (۱۳۸۰). درآمدی به اقتصاد شهری. مرکز نشر دانشگاهی تهران.
۱۰. رجائی، عبدالحمید (۱۳۷۳). ژئومورفولوژی کاربردی در برنامه ریزی ناحیه ای. نشر قومس.
۱۱. رضوانی، علی اصغر (۱۳۷۴). روابط متقابل شهر و روستا با تأکید بر ایران. دانشگاه پیام نور.
۱۲. راهنمایی، محمد تقی (۱۳۶۹). مجموعه مباحث و روش های شهرسازی. وزارت مسکن و شهرسازی.
۱۳. سعیدنیا، احمد (۱۳۷۸). کتاب سبز، جلد اول: شهرسازی. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری وزارت کشور.
۱۴. سهامی، سیروس (۱۳۷۹). شهرها و روستاها. نشر نیکا
۱۵. شالین، کلود (۱۳۷۲). دینامیک شهری یا پویای شهرها. ترجمه اصغر نظریان. انتشارات آستان قدس رضو.
۱۶. شکویی، حسین (۱۳۶۹). اکولوژی شهری، جغرافیای اجتماعی شهرها. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
۱۷. شکویی، حسین (۱۳۷۹). دیدگاه های نو در جغرافیای شهری. انتشارات سمت.
۱۸. شیعه، اسماعیل (۱۳۸۰). مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری. انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
۱۹. عزیزپور، ملکه (۱۳۷۵). توسعه فیزیکی شهرها. جزوه درسی دوره

- کارشناسی. دانشکده علوم انسانی و اجتماعی. دانشگاه تبریز.
۲۰. فرید، بدالله (۱۳۷۳). جغرافیا و شهرشناسی. انتشارات دانشگاه تبریز.
۲۱. محمودی، فرج الله (۱۳۷۶). ژئومورفولوژی ساختمانی. انتشارات دانشگاه پیام نور.
۲۲. یار احمدی، امیر (۱۳۷۶). به سوی شهرسازی انسان گرا. شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
23. Birkeland, peterw (1984). Soils and Geomorphology. Oxford university press.
24. Brassinton, Rick (1998). Filed Hydrogeology. Published by John wiley & sons ltd. England.
25. Lattes, alfredo (2003). "Toward a new conceptualization of settlements for demography". population an development Review. Vol 29. No2.
26. Mayer, david (2001). "The long-term impact of health on economic growth in latin America". World Development. Vol, 29. No.6.
27. Mc Gill , Ronald (1998). "Urban Management in Developing Countries". Cities. Vol 1. No 6.
28. Richard, peiser (2001). "Decomposing urban sprawl". Town planning Review. Liverpool. Vol 172. No3.
29. Saito, Asato (2003). "Global city formation in a capitalist development state: Tokyo and the water front sub-center project". Urban Studies. Vol 40. No 2.
30. Svedstater, Henrik (2003). "Economic value of the Environment: How coitzens make sense of contingent valuation Question". Land Economics. Vol 79. No.1.
31. Whitehead, Mark (2003). "Reanalysing the sustainable city: Nature, unbanisation and the Regulation of socio-environmental relation in the Uk." Urban studies. Vol 40. No.2.



سیستم های اطلاعات جغرافیایی

# برخی کاربردهای GIS

## به زبان ساده\*



مترجم: آذر نخستین  
دبیر دبیرستان های منطقه ۲ تهران

### پیش گفتار

«GIS» که مخفف اصطلاح «Geography Information system» است، در فارسی گاه «سامانه اطلاعات جغرافیایی» نامیده می شود. این سیستم می تواند به بسیاری از طرح های آبادانی و خدماتی از جمله بیمه و امور پلیسی، امداد رسانی، گسترش علم جانورشناسی، گسترش فضای سبز و... در کشورها کمک کند و به کارگیری آن پتانسیل بالایی جغرافیا را برای فعالیت های نامبرده نشان می دهد. از آنجا که GIS شاخه ای از جغرافیای کاربردی است و در کتاب های درسی جغرافیا به آن اشاره شده است و با توجه به این که بیش تر دبیران جغرافیا اطلاعات اندکی در مورد فعالیت های سیستم مذکور دارند، مقاله حاضر را با هدف آشنایی همکاران هم رشته با این سیستم اطلاعاتی، به رشته تحریر در آورده ام. همچنان که همه می دانیم، تعداد قابل ملاحظه ای از دانش آموزان، به کمک وسیله های ارتباطی اینترنتی، رایانه و سی دی ها در رشته های گوناگون، به اطلاعات غیر آکادمیک ولی به روز دست پیدا می کنند. شاید این مختصر گامی باشد برای نزدیک شدن به اطلاعات دانش آموزان در زمینه GIS. در این جا به چند مثال در مورد استفاده های GIS در انگلستان اشاره می کنیم. امید است که مورد استفاده دبیران جغرافیا قرار بگیرد.

### GIS و امور بیمه

شرکت بیمه درمانی در انگلستان در سال ۲۰۰۲ به منظور سودآوری بیش تر، GIS لندن را به کمک گرفت. موضوع کار بررسی رابطه بین تعداد افراد مبتلا به بیماری آسم و محل سکونت و کار ایشان بود. GIS به بیمارستان هایی که کلینیک تخصصی آسم داشتند مراجعه کرد و آدرس تمامی بیماران را به دست آورد و این داده اولیه را روی نقشه شهر لندن پیاده کرد. سپس از مرکز سنجش آلودگی هوای شهرداری لندن، میزان آلودگی هوای نواحی گوناگون را به

دست آورد. این داده هم روی نقشه شهر لندن نشان داده شد و یک گرافیک گویا از ارتباط بین تعداد آسمی ها و نزدیک بودن محل سکونت یا کارشان به راه های پرترافیک لندن به دست آمد. به این معنی که ترافیک سنگین تر، آلودگی بیش تر و آلودگی بیش تر بیمار آسمی فراوان تر را به دنبال دارد. در این جا کار GIS به پایان رسید. وقتی نتیجه کار به صورت طرح های گرافیکی و نقشه ها به شرکت بیمه کننده اعلام شد، این شرکت بر حسب محل سکونت و کار افراد قیمت بیمه را تعیین کرد. بدین معنی که هرچه محل سکونت و کار افراد به مناطق پرترافیک نزدیک تر بود، نرخ بیمه آن ها بالاتر در نظر گرفته می شد؛ چون احتمال ابتلای آن ها به بیماری آسم و در نتیجه احتمال مراجعه ایشان برای درمان زیادتر بود. حتی قیمت بیمه مبتلایان به آسم در این مناطق بیش از بیماران آسمی نواحی پاک تر بود.

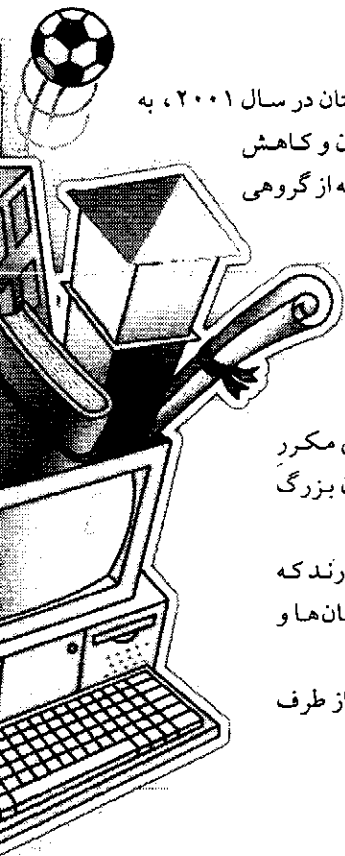
### GIS و امور پلیسی

مرکز پلیس ناحیه همپشایر انگلستان در سال ۲۰۰۱، به منظور تسریع در امر شناسایی مجرمان و کاهش جرم ها طرحی پیاده کرد به این شکل که از گروهی از روان شناسان و آسیب شناسان اجتماعی، طرح مطالعاتی در مورد رفتارهای اجتماعی مجرمان درخواست کرد. داده های این گروه پژوهشگر نشان می داد که:

الف) افراد متخلف با تخلف های مکرر جزئی آمادگی تبدیل شدن به مجرمان بزرگ را دارند.

ب) مجرمان بیش تر تمایل دارند که جرم های بعدی را در زمان ها، مکان ها و موقعیت های قبلی تکرار کنند.

این دو نتیجه بزرگ پژوهشگران از طرف



استقرار امکانات و نیرو در مناسب‌ترین مکان‌ها کرده‌اند.

### GIS و گسترش دانش جانورشناسی

GIS انگلستان در زمینه گسترش دانش جانورشناسی هم‌گام‌هایی برداشته است که نه تنها باعث استفاده فراوان پژوهشگران، دانشمندان و علاقه‌مندان به این رشته شده، بلکه این روش برای دیگر دانش‌ها هم تعمیم پیدا کرده است.

این سازمان طرح خود را با یک نوع حشره شروع کرد. به این ترتیب که از پژوهشگران، دانشمندان و علاقه‌مندان خواست، «کفشدوزی» پیدا کنند که دارای هفت نقطه سیاه بر پشتش باشد. سپس مکان آن را به سایت اینترنتی حشره کفشدوز ایمیل کنند. GIS این توانایی را داشت که مکان مورد نظر را روی نقشه‌ای که به منظور نشان دادن پراکندگی جغرافیایی این حشره تهیه شده بود، مشخص کند و این نقشه را روی مونتور رایانه در معرض دید کاربران ذینفع قرار دهد. در زمان کوتاهی، مناطق جدیدی به عنوان محل زندگی این حشره شناخته شدند که قبل از آن، روی نقشه‌های پراکندگی جغرافیایی سنتی و کاغذی، وجود نداشتند. لازم به ذکر است که پژوهشگران این رشته در محل مورد نظر حضور می‌یافتند و وجود آن حشره خاص را تأیید می‌کردند.

بعد از این موفقیت، روش مذکور برای تشخیص پراکندگی جغرافیایی جانوران دیگر از قبیل خفاش‌ها، جغدها و... هم به کار گرفته شد.

### GIS و گسترش فضای سبز

سازمان فضای سبز در انگلستان از GIS برای گسترش فضای سبز کمک می‌گیرد. این سازمان دانه یا نهال گیاهان را در اختیار متقاضیان قرار می‌دهد و هر کس گیاه مورد نظر خود را برای کشت انتخاب می‌کند و از طریق اینترنت، با چگونگی کاشت و داشت آن گیاه آشنا می‌شود. منطقه هر دانه یا نهالی که بازدهی خوبی داشت، به پست الکترونیکی GIS اطلاع داده می‌شود. این منطقه در مجموعه مناطق قابل کشت آن گیاه به خصوص ثبت و مکان آن روی نقشه جغرافیایی پراکندگی آن گیاه نشان داده می‌شود. این نقشه از طریق رایانه‌های شخصی قابل دریافت است. البته تأیید صحت این گونه اطلاعات از طریق سازمان فضای سبز پیگیری می‌شود. به این وسیله، بر وسعت فضاهای سبز در انگلستان افزوده شده است و به دلیل آن‌که هر متقاضی گیاه مورد علاقه‌اش را با تلاش خویش به ثمر رسانده، در مراقبت از آن هم بیش از گذشته کوشیده است. به این ترتیب، هزینه گسترش و نگهداری فضای سبز در انگلستان پائین آمد.

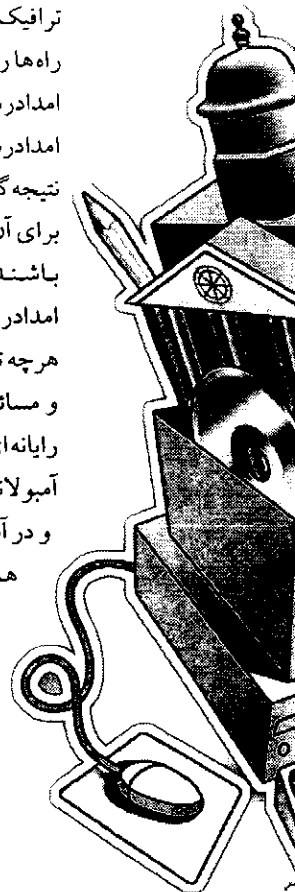
• این مقاله ترجمه آزادی است از مطلبی تحت عنوان «A level Geography» که روی سی دی ثبت شده است.

مرکز پلیس در اختیار مرکز GIS قرار گرفت. GIS ابتدا فهرست جرم‌های بزرگ را به شکل طبقه‌بندی شده از مرکز پلیس دریافت کرد؛ از قبیل سرعت خودرو، سرعت از خودرو، فروش وسایل مسروقه، فروش مواد مخدر و... سپس نقشه منطقه همپشایر را تهیه کرد (موقعیت خیابان‌ها و خانه‌ها روی آن کاملاً مشخص بود) و روی نقشه مکان‌هایی را که هر یک از دسته‌های جرم مکرر در آن‌ها اتفاق می‌افتاد، پیاده کرد و به این ترتیب، کار خود را به پایان برد. نقشه مزبور در اختیار مرکز پلیس قرار گرفت و پلیس، با تربیت نیروی ویژه برای هر نوع جرم و با استقرار هر دسته از نیروها در جاهایی که نقشه مشخص کرد بود، توانست موفقیت بزرگی در کاهش جرم کسب کند؛ به طوری که در اولین سال بعد از اجرای طرح، هیچ‌گونه جرمی مبنی بر سرعت خودرو در همپشایر گزارش نشد و جرم‌های دیگر هم به طور چشمگیری کاهش پیدا کردند.

### GIS و امداد رسانی

در سال ۱۹۹۸، مرکز امداد رسانی انگلستان از GIS به منظور کاهش زمان تلف شده برای امداد رسانی و پائین آوردن تلفات جانی و آسیب‌های مالی در مواقع اضطراری کمک گرفت.

مرکز امداد رسانی، فهرستی از مناطق آسیب‌پذیر از نظر خطرهای گوناگون را دسته‌بندی و تهیه کرد و به همراه نقشه راه‌های دارای ترافیک سنگین و ساعات پیک ترافیک، در اختیار GIS قرار داد. GIS ابتدا نقشه‌ای از تمامی راه‌های اصلی و فرعی فراهم ساخت و سپس روی آن، نقاط پرخطر را مشخص کرد. همچنین با علامت‌های متفاوت، روی این نقشه راه‌های ترافیک سبک یا سنگین و ساعات کم تردد یا پر تردد راه‌ها را مشخص نمود و این نقشه را در اختیار مرکز امداد رسانی قرار داد تا آمبولانس‌ها و دیگر وسایل امداد رسانی، با کم‌ترین اتلاف وقت و بهترین نتیجه‌گیری، وظایفشان را انجام دهند. ضمناً، برای آن‌که همیشه این اطلاعات و نقشه‌ها به روز باشند، یک کارشناس GIS در ستاد مرکزی امداد رسانی حضور داشت تا با سرعت و دقت هر چه تمامتر، راه‌هایی را که احتمالاً بر اثر تعمیرات و مسائلی از این قبیل بسته می‌شوند، در نقشه رایانه‌ای خود مشخص کند. این رایانه با رایانه‌های آمبولانس‌ها و وسایل امداد رسانی دیگر شبکه بودند و در آن واحد، امداد رسانی را در جریان وضعیت همان لحظه راه قرار می‌دادند و رهنمودهایی را برای تسریع در رسیدن به مقصد در اختیار آن‌ها می‌گذاشتند. این نقشه‌ها کمک فراوانی هم به مرکز امداد رسانی در زمینه



# نقش انسان در تغییرات دمایی سده اخیر

دکتر حسین عساکره

عضو هیأت علمی گروه جغرافیا - دانشگاه زنجان

چکیده

۱. مقدمه

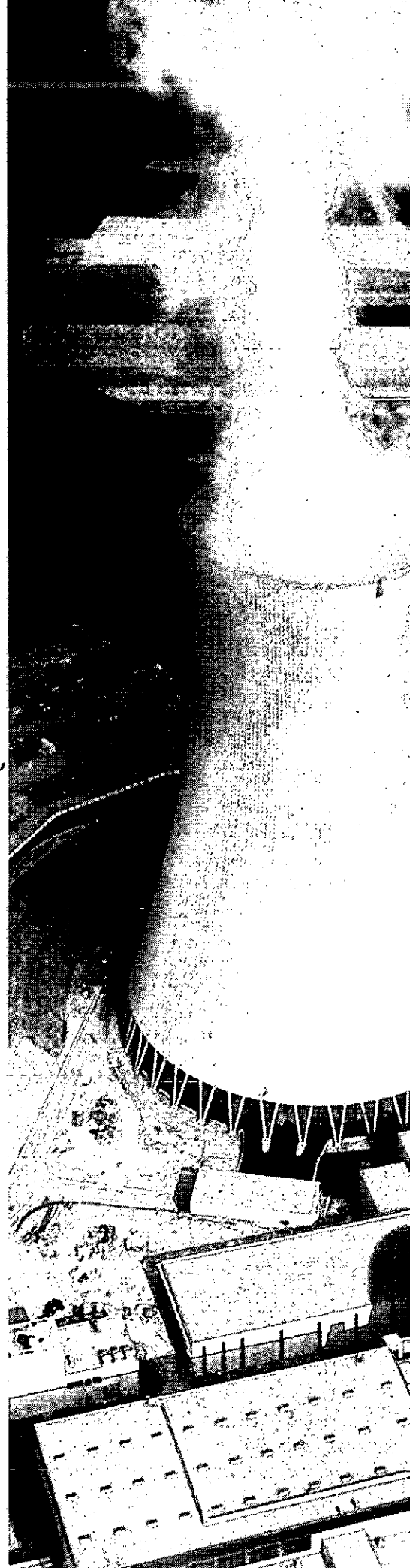
به دلیل اهمیت و تأثیر اقلیم بر شرایط محیطی و اقتصادی - اجتماعی، و همچنین نقش آن در برنامه ریزی های خرد و کلان، تغییرات رفتار اقلیم جهانی در بازه های زمانی طولانی (روند) و کوتاه مدت (فازها و چرخه ها)، به ویژه در سال های اخیر، و مؤلفه های گوناگون اقلیمی با توجه به ویژگی های زمانی - مکانی مورد توجه محافل علمی بوده است.

در این میان، نقش انسان در تغییر اقلیم به دلیل شدت و سرعت اثر آن، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. جنبه هایی عمده از این تغییرات، به خصوص طی سده اخیر، به نقش و عملکرد انسانی نسبت داده می شود. در این تحقیق سعی شده است، نقش انسان در تغییر اقلیم از نظر عوامل مؤثر بر بیلان انرژی بررسی و مورد مذاقه قرار گیرد. در این راستا، نقش فعالیت های بشری در گسیل گازهای گلخانه ای، بیش از دیگر عوامل مورد توجه قرار خواهد گرفت. سپس نقش انسان در انتشار هواپیزه ها به جو و نیز تغییر آلودگی سطوح بررسی شده است.

بر پایه یافته های این تحقیق، نقش انسان در تغییر بیلان انرژی، از طریق تغییر در ترکیبات و عملکرد جو در مقیاس کلان، و نیز تغییر سطح زمین به عنوان منبعی دیگر در گرمایش جو، اعمال می شود. این تأثیرات برخی خواسته و گاهی ناخواسته و برخلاف میل انسان هستند. معمولاً اثرات انسانی بر پیکره اقلیم به همراه واکنش های بازخوردی اقلیم، فرایندهای غیر قابل پیش بینی و بفرنجی را به دنبال دارند.

طی سده گذشته، میانگین دمای پهنه های خاکی  $0.714 \pm 0.554$  درجه سلسیوس (Hansen and Lebedeff, 1987) و دمای کل کره زمین  $0.13 \pm 0.28$  درجه سلسیوس (Jones et al, 1986 C) افزایش یافته است. بیش تر گرمایش مزبور از دهه های نخستین قرن بیستم آغاز شده است. اگرچه این میزان گرما ممکن است در نظر اول ناچیز به نظر برسد، اما بررسی های بوم شناختی نشان می دهند که تغییرات میانگین ارقام درازمدت دمای هوا، حتی در صورتی که از  $0.1 - 0.2$  درجه سلسیوس هم تجاوز نکند، باز واکنش های حساسی در سیستم مزبور پدید می آورد. در حالی که نوسانات سالانه و فصلی از لحاظ وضعیت هوا، اگرچه حاوی دامنه بزرگ تر است، اما اکوسیستم ها را چندان تحت تأثیر قرار نمی دهد. بنابراین، زمان تعادل و لختی اکوسیستم را می توان یک فرایند حفاظتی در مقابل تأثیرات کوتاه مدت و شدید هوا تلقی کرد (کاوایانی، ۱۳۷۵).

از این رو، واقعیت تغییر اقلیم از موضوعات مورد توجه محافل علمی و حتی عوام، طی چند دهه اخیر بوده است و تحقیقات گسترده ای در مقیاس جهانی، ناحیه ای و محلی را به خود اختصاص داده است. بررسی و مطالعه تغییرات اقلیم - دما از این نظر در مطالعات جغرافیایی حائز اهمیت هستند که جنبه های عمده ای از این تغییرات، به خصوص طی سده اخیر، به نقش و عملکرد انسانی (شهرسازی، جنگل زدایی، توسعه و رشد صنعتی و افزایش گازهای گلخانه ای، و...) نسبت داده





می شود. از طرف دیگر، تغییر اقلیم به دلیل جنبه های علمی و عملی آن و نیز به خاطر اثرات محیطی و اقتصادی - اجتماعی آن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است؛ چرا که سیستم های انسانی وابسته به عناصر اقلیمی (کشاورزی، صنایع و خدمات) بر اساس فرض ثبات و پایداری اقلیم طراحی شده اند و عمل می کنند (کایوانی و عساکره، ۱۳۸۰).

۲. رفتار دمای کره زمین طی سده اخیر همان گونه که گفته شد و بر اساس مدل های آماری، میزان افزایش دمای کره زمین طی سده اخیر روندی افزایشی را طی کرده است. بر اساس داده های هانسن و لیدف (۱۹۸۷)، میانگین دمای کره زمین طی سال های ۱۹۴۰ - ۱۸۸۰، یک فاز افزایشی داشته است. در این فاز، میانگین دما حدود ۰/۵ درجه سلسیوس افزایش داشته است و از سال ۱۹۴۰ تا سال ۱۹۶۵، یک فاز کاهش دما به میزان ۰/۲ درجه سلسیوس رخ داده است. از سال ۱۹۶۵ تا سال ۱۹۸۰، فاز افزایش مجددی در میانگین دمای جهانی با مقدار ۰/۳ درجه سلسیوس گزارش شده است (نمودار ۱).

رفتار دما در نیمکره شمالی تشابه بیشتری با میانگین جهانی داشته است. مثلاً طی فاز اول، میانگین دما در نیمکره شمالی حدود ۰/۶ درجه سلسیوس افزایش داشته و بین سال های ۱۹۷۰ - ۱۹۴۰، با ۰/۳ درجه سلسیوس کاهش دما و طی سال های ۱۹۸۰ - ۱۹۷۰ با حدود ۰/۳ درجه سلسیوس افزایش دما مواجه بوده است. هر چند بین فاز های دمایی نیمکره جنوبی و میانگین جهانی هماهنگی های نسبی دیده شده است، با به کارگیری فیلتر پاتین گذر پنج ساله معلوم شده که طی قرن اخیر (۱۸۸۰ - ۱۹۸۰)، افزایش دما در نیمکره جنوبی حداکثر حدود ۰/۶ درجه سلسیوس بوده است (نمودار ۱). شایان توجه است که بیشینه دمایی در سطح جهانی و در نیمکره شمالی به طور

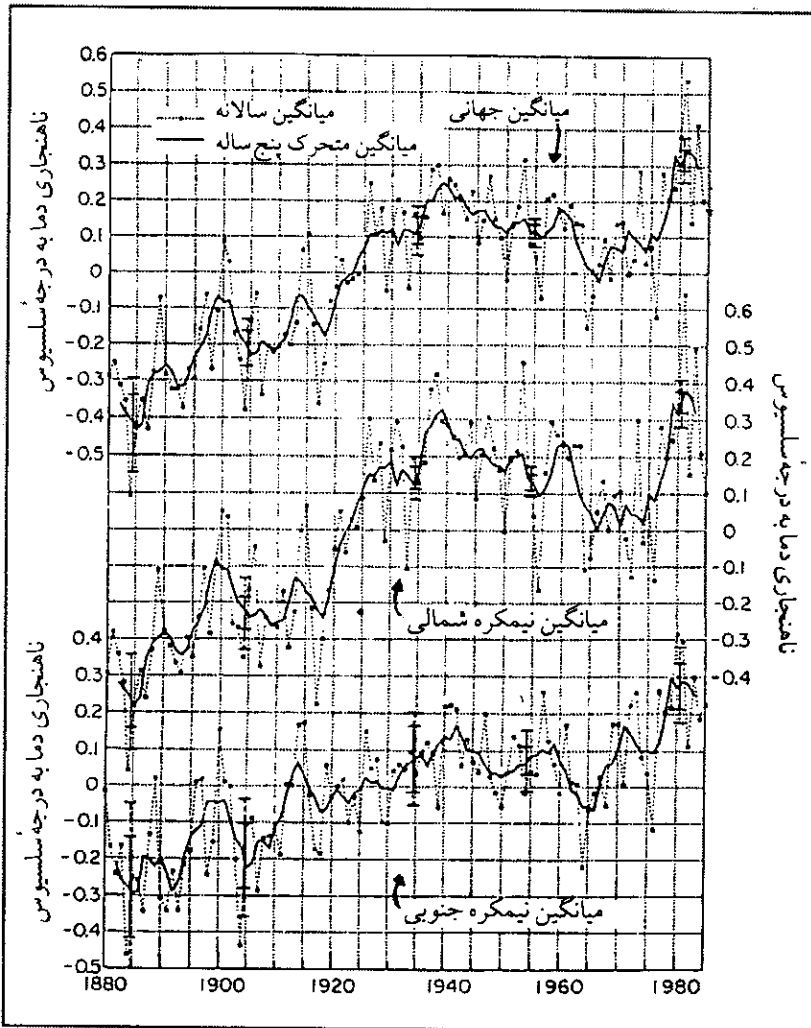
مزبور به این شرح است (Hansen and Lebedeff, 1987):

۱. فاز گرم (۱۹۴۰ - ۱۸۸۰): بیشترین گرمایش این فاز در عرض های بالای نیمکره شمالی، به خصوص در آلاسکا، مرکز کانادا، گرینلند، سواحل شمال آسیا و بخش هایی از اقیانوس منجمد شمالی، و همچنین در برخی مناطق عرض های پائین مثل ایالات متحده آمریکا، چین، آفریقا و بخش هایی از آمریکای جنوبی روی داده است. میزان افزایش دما نسبت به میانگین درازمدت تا ۰/۵ درجه سلسیوس بوده است. شایان ذکر است که شواهد موجود حاکی از روند کاهشی در برخی نقاط

همزمان در سال ۱۹۸۱ و حداکثر دمای ثبت شده در نیمکره جنوبی طی سال ۱۹۸۰ رخ داده است. دمای بیشینه به ثبت رسیده در نیمکره شمالی طی سال ۱۹۸۱ برابر با دمای سال ۱۹۴۰ بوده است. بنابراین، میانگین دمای نیمکره شمالی طی دوره آماری، حاوی دو قله همسان است، در حالی که دمای سال ۱۹۸۰ در میانگین جهانی و نیز در نیمکره جنوبی تا ۰/۲ درجه، برتری دما را نسبت به دهه ۱۹۴۰ نشان می دهد.

از آنچه که گفته شد و چنان که در نمودار ۱ نیز قابل مشاهده است، می توان استنباط کرد که در میانگین درازمدت دمای کره زمین، سه فاز رخ داده است. الگوهای فضایی سه فاز

نمودار ۱. ناهنجاری دمای کره زمین، نیمکره شمالی و جنوبی طی سال های ۱۹۸۵ - ۱۸۸۰ (هانسن و لیدف، ۱۹۸۷)



نیمکره جنوبی طی این فاز است، اما فقدان ایستگاه‌های ثبت داده‌ها با طول دوره آماری مناسب، امکان اثبات این ادعا را مشکل ساخته است.

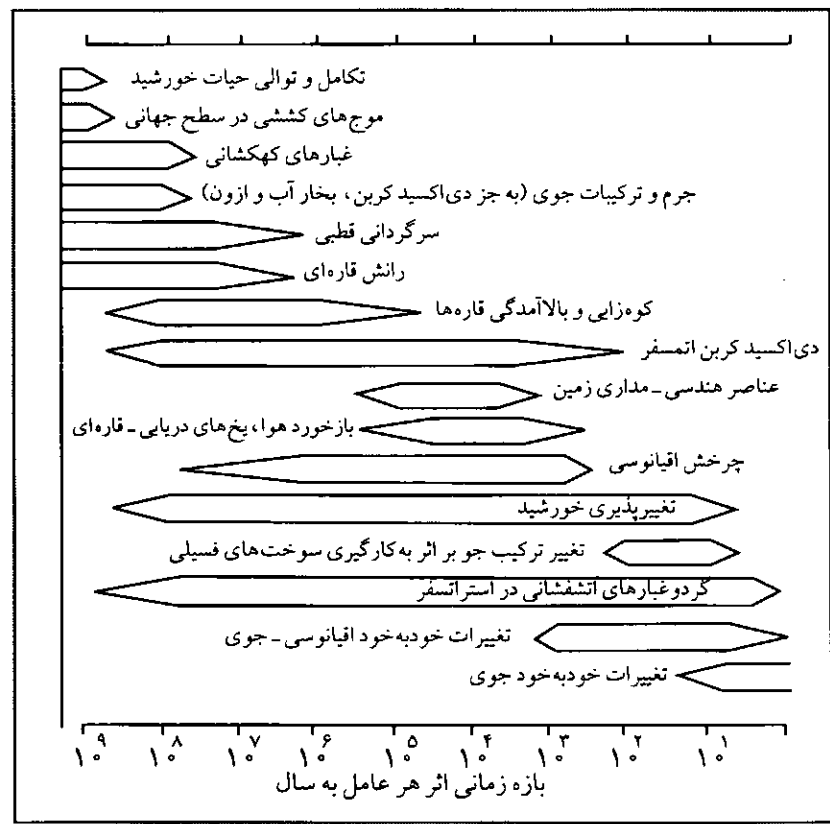
۲. فاز سرد (۱۹۶۵-۱۹۴۱): طی این فاز، عرض‌های بالا در نیمکره شمالی به‌خصوص آلاسکا، شمال کانادا، شمال غرب گرینلند و سواحل شمالی آسیا و نیز عرض‌های پائین‌تر در چین و آفریقا، دوره‌ای از کاهش دما را تجربه کرده‌اند. اما در امتداد عرض‌های ۶۰-۴۰ درجه شمالی، یعنی از اروپای غربی تا آسیای مرکزی (دریاچه بایکال)، روند گرمایشی فاز پیشین همچنان حاکمیت داشته است.

۳. فاز گرم (۱۹۸۵-۱۹۶۶): در این فاز، به استثنای دمای نواحی جنوبی گرینلند که با روند کاهشی مواجه بوده است، سایر نواحی عرض‌های شمالی، یعنی آلاسکا، شمال غرب کانادا و نیمه شمالی آسیا، روند افزایشی داشته‌اند.

در این نوشتار سعی می‌شود، نقش انسان در تحولات یادشده از نظر عوامل مؤثر بر بیلان انرژی بررسی و موردسداقه قرارگیرد. در این راستا، نقش فعالیت‌های بشری در گسیل گازهای گلخانه‌ای، بیش از دیگر عوامل موردتوجه قرار خواهد گرفت.

۳. علل انسانی تحولات اقلیمی  
درک علت یا علل دگرگونی‌های اقلیمی مشکل‌تر از ردیابی تحولات مزبور است، زیرا تحولات اقلیمی، حاصل سلسله رویدادهای گسترده‌ای است که در سیستم اقلیم به وقوع می‌پیوندد و هیچ عامل منفردی قادر به توضیح و توجیه دقیق رویدادهای مزبور نیست (رودین و کوتزباخ، ترجمه غروی، ۱۳۷۰). بنابراین، مجموعه‌ای از علل و شاید علیی که تاکنون از آن‌ها آگاهی نداریم، در پیدایش دگرگونی‌ها دخالت داشته‌اند. نقطه مشترک همه عوامل، تأثیر بر موازنه انرژی زمین است. هرچند سهم

نمودار ۲. عوامل دگرگونی‌های اقلیمی و بازه اثر هر عامل (گودی، ۱۹۹۲)



هریک از عوامل ممکن است کوچک باشد، اما زمانی که همه عوامل در یک جهت اثر کنند، مجموعه این اثر چشمگیر و بارز خواهد بود. به هر حال، اگر چه علل پدیدآورنده دگرگونی‌ها ماهیت جهانی دارد، اما اثرات آن‌ها همه جا به یک شکل ظاهر نمی‌شوند (غیور و مسعودیان، ۱۳۷۶). از طرف دیگر، نظریات ارائه شده درباره علل دگرگونی‌ها، گاه رویدادهایی با دوره‌های بازگشت طولانی و گاه دگرگونی‌هایی با دوره بازگشت کوتاه را توجیه می‌کند. همچنین، بازه زمانی عملکرد و اثر هر عامل نیز متفاوت است (نمودار ۳).

افت و خیزهای اقلیمی در مقیاس دهه‌ای، حاصل اثرات متقابل نیروها، عوامل و عناصر متفاوت اقلیمی و اثرات سده‌ای اقلیم، به ویژه طی قرن اخیر، نتیجه عملکرد نیروهای بشری قلمداد می‌شود (Stocker and Mysak, 1992). یکی از نظریات بسیار جالب در توجیه تغییرات دمایی کره زمین به ویژه طی سده اخیر، تغییر در غلظت گازهای گلخانه‌ای جو است (نمودار ۳). این نظریه اخیراً مورد توجه بسیار بوده است.

از جمله عوامل اساسی در تولید و افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای قرن اخیر، فعالیت‌های انسانی است که شامل مصرف سوخت‌های فسیلی، کشت و زرع، جنگل‌زدایی، تغییر کاربری زمین، تولید اسپری و مواد خنک‌کننده، و غیره است. به هر حال، تغییر اقلیم سده اخیر و تأثیر گازهای گلخانه‌ای با ابزارهای مناسب قابل اثبات است و همان‌گونه که می‌دانیم، واقعیت تغییر دمای جهانی تابع الگوی جغرافیایی خاصی است که از چرخش عمومی جو ناشی می‌شود و نتیجه آن تفاوت‌های زمانی - مکانی پدیده گرمایش و عملکرد گازهای گلخانه‌ای است. بنابراین نباید انتظار داشت که اثر گازهای مزبور همه جا یکسان ظاهر شود. لازم به توضیح است که الگوهای زمانی - فضایی تغییرات

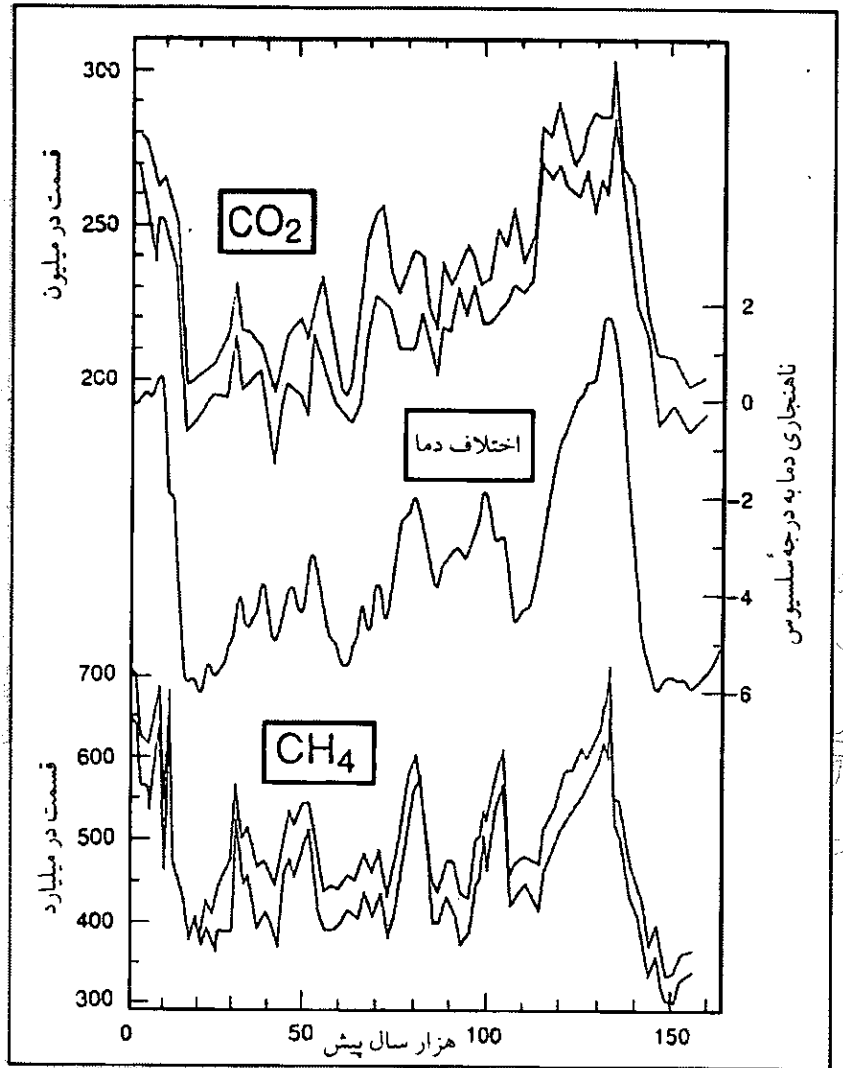
و همکاران (۱۹۹۰)، بلومفیلد (۱۹۹۲) و وودوارد و گری (۱۹۹۳) و وودوارد و گری (۱۹۹۵) اشاره کرد.

در ادامه، بحث نقش و اهمیت هریک از کنش های انسانی مؤثر بر بودجه انرژی را مورد مذاقه قرار می دهیم. لازم به توضیح است که برخی از فعالیت های انسانی در زمره عواملی هستند که به طور مستقیم در افزایش گازهای گلخانه ای جو مؤثرند (گسیل گازها) و برخی از طریق تأثیر بر چرخه گازهای مزبور و به طور غیر مستقیم، بر فرایند یاد شده تأثیر می گذارند (انتشار هواویزه ها و تغییر آلبدوی سطح).

### ۱-۳. گازهای گلخانه ای

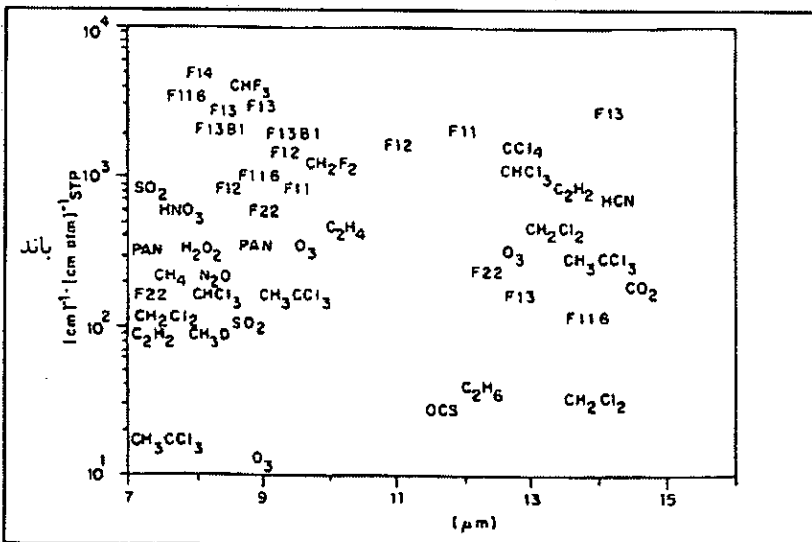
گاز گلخانه ای شامل هر ملکولی است که تابش طول موج های بلند زمین را جذب می کند و یا جذب گرمای بخش های زیرین اتمسفر، گرمایش به وجود می آورد و در عین حال، باعث سرمایش بخش های فوقانی (استراتسفر) می شود.

جو زمین از ملکول های دو اتمی (اکسیژن و نیتروژن)، سه اتمی (دی اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، ازون و بخار آب) و پنج اتمی (متان) تشکیل شده است. ملکول های دو اتمی در برابر نور مرئی و مادون قرمز



نمودار ۳. رابطه غلظت برخی گازهای گلخانه ای (دی اکسید کربن و متان) با تغییرات دما (معمد، ۱۳۷۶)

### نمودار ۴. باند جذبی گازهای گوناگون موجود در جو (راولند و ایزاکسن، ۱۹۸۸)



اقلیمی، حاکی از عدم تقارن، عدم یکسانی و عدم همزمانی در افت و خیز اقلیم جهانی است. چنان که وکچو و نانی (۱۹۹۴) نشان داده اند، سرزمین ایتالیا با دو ناحیه آب و هوایی در شمال و جنوب، دو شکل روند را تجربه کرده است. اگرچه در هر دو ناحیه روند افزایشی حاکم بوده، اما در شمال، روند دمای زمستان و در جنوب، روند دمای تابستانه مشخص تر و ملموس تر ظهور یافته است. از کارهای انجام شده در توجیه تغییرات دمایی کره زمین به وسیله تغییر غلظت گازهای گلخانه ای می توان به مطالعات جونس و همکاران (۱۹۸۶) الف، ب و ج، هانسن و لیدف (۱۹۸۷)، فولاند

گلخانه‌ای رابطه دارد. یکی از عوامل افزایش سهم این گاز روی اثر گلخانه‌ای، نرخ رشد آن در جو است. نرخ موجود در افزایش  $CO_2$  جوی هر سه دهه به طور متوسط ۵٪ درجه سلسیوس افزایش دما را در پی دارد.

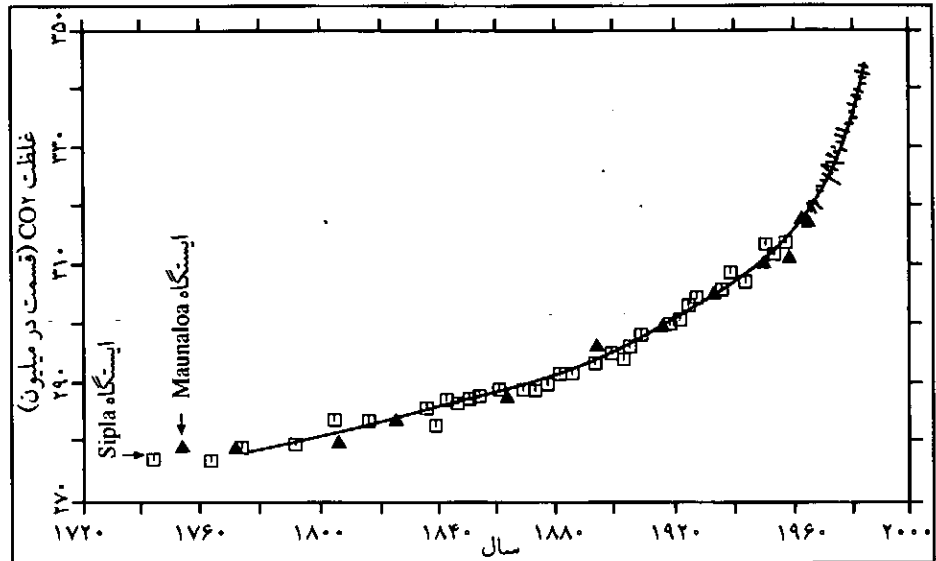
به کارگیری سوخت‌های فسیلی از سال ۱۹۵۰ به بعد، افزایش مونواکسید کربن جوی را موجب شده است. از دوره ۱۹۵۰ تاکنون، به کارگیری سوخت‌های مورد بحث تا ۵۰ برابر افزایش یافته است. این فرایند به همراه سوختن ناقص سوخت‌های

فسیلی، در افزایش دی‌اکسید کربن جو نقش عمده و انکارناپذیری ایفا می‌کند (نمودار ۵). اقیانوس‌ها و فرایند فتوسنتز در گیاهان، جذب دی‌اکسید کربن و ایجاد حالت تعادلی آن را به عهده دارند، اما انتشار دی‌اکسید کربن بیش از توان جذب اقیانوس‌ها و جنگل‌هاست (Rowland and Isakesen, 1988). توضیح این که سالانه ۶ میلیارد تن  $CO_2$  بر اثر مصرف سوخت‌های فسیلی به جو گسیل می‌شود، از این میزان، حدود ۳ میلیارد تن در جو باقی می‌ماند و بقیه به وسیله اقیانوس‌ها و جنگل‌ها جذب می‌شود.

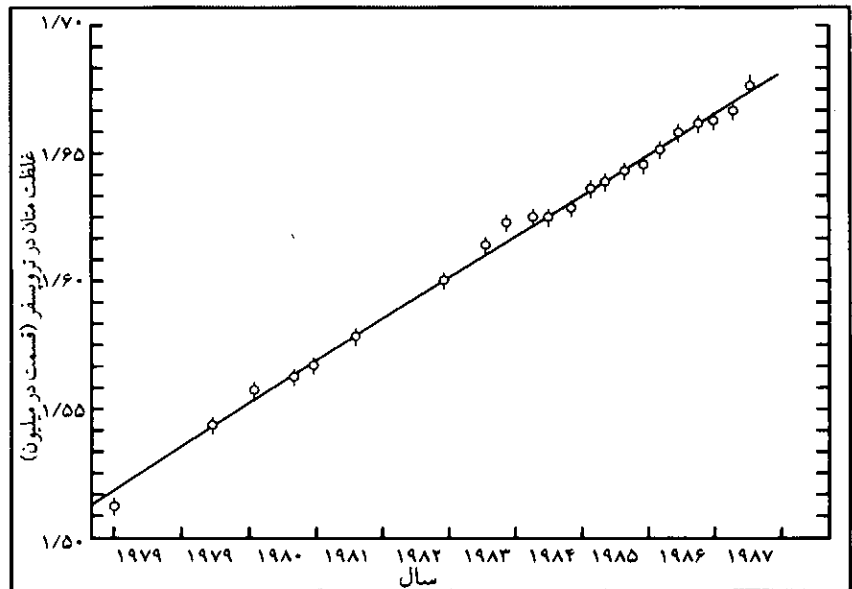
توزیع نامتوازن خشکی‌ها و به تبع آن، توزیع نامساوی جمعیت در دو نیمکره شمالی و جنوبی، باعث تفاوت در گسیل آلاینده‌ها به جو شده است. جدول ۱ میزان گسیل  $CO_2$  به جو، به ازای هر شخص در دو نیمکره و نیز در کل کره زمین را نشان می‌دهد.

جدول ۱. سهم انسان در غلظت دی‌اکسید کربن جو (Giambelluca and Henderson-Sellers, 1996)

میانگین سرانه به میلیون نفر	جمعیت به میلیارد نفر	میزان گسیل $CO_2$ به میلیون تن	
۳/۷۷	۴/۴۰۴	۱۶۶۲۳	نیمکره شمالی
۱/۸۹	۰/۶۴	۱۲۰۹	نیمکره جنوبی
۳/۵	۵/۰۴۴	۱۷۸۳۲	میانگین جهانی



نمودار ۵. تغییرات مقادیر  $CO_2$  جوی بر اساس دو ایستگاه قدیمی جهان (راولند و ایزاکسن، ۱۹۸۸)



(1993). به دلیل برخی از فعالیت‌های انسانی، غلظت گاز کربنیک در اتمسفر تغییر یافته است. بر اساس طیف‌سنجی‌های انجام شده، غلظت  $CO_2$  به شکل لگاریتمی با اثر

شفافند و مقادیر از طول موج‌های ماورای بنفش را جذب می‌کنند. ملکول‌های سه و پنج اتمی قادر به جذب انتخابی روی اشعه مادون قرمز هستند. نمودار ۴، باند جذبی هر یک از گازهای گلخانه‌ای را نشان می‌دهد.

نیترژن، اکسیژن و ازن، حیات را از زیان تابش اشعه ماورای بنفش در امان نگه می‌دارند و گازهای گلخانه‌ای نیز همچون پوششی، کره زمین را از طریق کنش در طیف بلند مادون قرمز گرم نگه می‌دارند. بین این دو طول موج پنجره‌ای وجود دارد که حیات را روی کره زمین تضمین می‌کند (Gates,

از آن جا که اغلب کشورهای صنعتی جهان در عرض های معتدله شمالی واقع هستند، منشأ آلاینده های مورد بحث عمدتاً از این بخش کره زمین است. علاوه بر گازهای سه و پنج اتمی، عصر نوین گازهای گلخانه ای دیگری را نیز برای جو به ارمغان آورد. گازهای مزبور به فرئون ها - CFC<sub>11</sub> (CFC<sub>11</sub>)<sup>۲</sup> معروف هستند. با وجود این که آتشفشان ها حدوداً یک درصد از کل این گازها را تولید می کنند، اما منشأ این گازها عمدتاً فعالیت انسانی است. از سال ۱۹۳۰ تاکنون، حدود ۱۰<sup>۱۰</sup> کیلوگرم فرئون به جو تزریق شده است. نرخ افزایش سالانه این گاز به طور متوسط ۴ درصد است، اما غلظت این گاز همچنان کم تر از ۱ PPM است.

ترکیب یک ملکول از فرئون ها می تواند به اندازه ۱۰<sup>۴</sup> ملکول دی اکسید کربن، گرمایش به دنبال داشته باشد و دوام آن در جو تا یک سده برآورد شده است (Rowland and Isaksen, 1988). افزایش این گاز، تخریب لایه آزون را در پی دارد. بنابراین، اهمیت فرئون ها از جنبه دوام، باند جذبی (۱۰ میکرومتر) و نیز اثر تخریبی بر آزون قابل تأمل است (کوچکی و شریفی، ۱۳۷۶؛ ۱۹۹۱ و Samules, 1994, Carpenter, 1993, and Prasad).

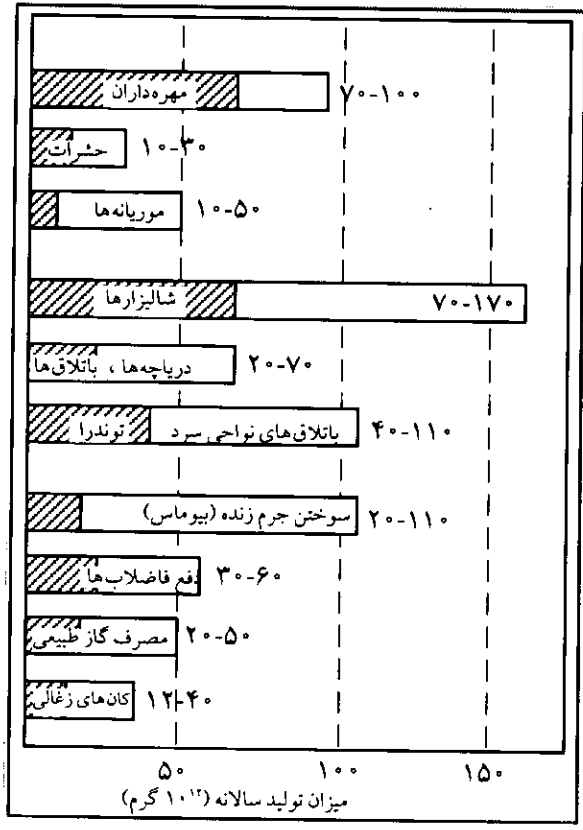
از جمله گازهای گلخانه ای مؤثر بر بودجه حرارتی جو می توان به متان (CH<sub>4</sub>) اشاره کرد. طی ۱۶۰ تا ۱۰ هزار سال پیش، غلظت متان از ۰/۳۵ PPM (دوره های سرد) تا ۰/۶۵ PPM (دوره های بین یخچالی) متغیر بوده است (Gates, 1993). از ۱۰ هزار سال پیش تا حدود ۴۰۰ سال پیش، غلظت متان ۰/۸ - ۰/۷ PPM برآورد شده است (Rowland, 1988). افزایش سالانه این گاز حدود ۱-۰/۵ درصد برآورد شده است (Isidorev, 1990). مجموعاً دو سوم متان جو، حاصل فعالیت های انسانی است. حدود ۴۰ درصد از متان حاصل از فعالیت های انسانی، از مزرعه های زیرکشت برنج حاصل می شود

(Barry and Chorley, 1992). فعالیت های عمده دیگری که باعث فزونی متان می شود، دامپروری، سوزاندن کاه و کلش، سوزاندن چوب و فاضلاب های کشاورزی است. از آن جا که سالانه ۵ درصد بر تعداد دام ها و ۷ درصد بر وسعت زمین های کشاورزی افزوده می شود، سهم سالانه این منابع هر ساله روبه افزایش است (نمودار ۶).

متان در واکنش های فتوشیمیایی، تعیین کننده میزان آزون و هیدروکسیل است. اکسیده شدن متان منبع مهمی برای تولید بخار آب و رادیکال های OH است (Gates, 1993). افزایش هیدروکسیل باعث تخریب متان و کاهش آن، افزایش سریع متان را باعث می شود. هر ۰/۹ PPM افزایش متان قادر است، میزان بخار آب استراتوسفر را دوبرابر کند، و هر ملکول متان حدود ۲ ملکول آب تولید می کند. افزایش متان در ۲۵ کیلومتری سطح زمین می تواند اثر گلخانه ای را ۲۰-۴۰ درصد افزایش دهد. از کل متان تزریق شده به جو

۸ درصد آن در جو باقی می ماند و به مقادیر قبلی اضافه می شود. این امر توجیهی برای افزایش غلظت این گاز در جو، طی سده اخیر است (عسکری، ۱۳۷۱). همان گونه که اشاره شد، بین غلظت گازهای گلخانه ای در جو و دما روابط آشکاری وجود دارد. اما میزان تأثیر هر گاز در افزایش اثر گلخانه ای بستگی به غلظت گاز، طول موج های جذب شده، مقدار جذب به ازای هر ملکول و وجود یا عدم وجود گازهایی دارد که همان طول موج را

جذب می کنند. مثلاً اثر برخی گازها همچون کلروفلئورهای کربن و آزون تروپوسفر با افزایش غلظتشان، به طور خطی افزایش می یابد. در حالی که افزایش غلظت برخی دیگر افزایش لگاریتمی دما را در پی دارد. از دیدگاه ملکولی، قدرت حبس تشعشع در هر ملکول متان، اکسید نیتروژن CFC<sub>11</sub>، CFC<sub>12</sub> به ترتیب ۱۱۰۰،



نمودار ۶. مقادیر (الف) و منابع (ب) گسیل متان به جو (راولندو ایزاکسن، ۱۹۸۸)

۲۰۰، ۳۰ و ۱۴۰۰۰ برابر هر ملکول دی اکسید کربن است. زمان بقای این گازها در اتمسفر یکسان نیست و اهمیت نسبی هریک از این گازها با گذشت زمان تغییر می کند (عسکری، ۱۳۷۱). در نتیجه، به منظور احتساب اختلاف زمان بقا و نیز سهولت کار، کمیته تحت عنوان «پتانسیل گرمایش»<sup>۴</sup> برای مقایسه اهمیت نسبی گازها ارائه شده است. این شاخص اثر گرمایی ناشی از رهاسازی یک کیلوگرم از هر گاز را نسبت به یک کیلوگرم دی اکسید کربن بیان می کند.

در جدول ۲ علاوه بر غلظت و شاخص رشد گازهای گلخانه‌ای، اثرات اقلیمی هریک از گازها برای سه مقیاس زمانی نشان داده شده است. در این جدول، عکس العمل به ورودی تابش در کوتاه مدت به وسیله مقیاس زمانی کوچک و اثرات تجمعی درازمدت به وسیله مقیاس بزرگ مشخص شده است. بر اساس داده‌های این جدول، اثر متان در دهه‌های اول پس از رهاسازی بیش تر است، حال آن‌که دی‌اکسید نیتروژن اقلیم را برای مدت زمان بیش تری متأثر می‌سازد. این گونه به نظر می‌رسد که با افزایش زمان لازم برای استحاله هریک از گازها، تأثیر آن‌ها نیز زیاد می‌شود (کوچکی و شریفی، ۱۳۷۶).

ردیابی تغییرات در ارتباط با حساسیت اقلیم نسبت به فزونی گازهای گلخانه‌ای می‌تواند تفسیر تغییرات را در ارتباط با عوامل تغییرزا با صحت بیش تری قرین سازد. از این رو، توجیه علل تغییرات

واقعیت نزدیک تر خواهد بود (پلومفیلد، ۱۹۹۲). شایان یادآوری است که در تشریح نقش گازهای گلخانه‌ای بر دگرگونی‌های اقلیمی، پیش از هرگونه اقدامی می‌باید عوامل بازخوردی مورد توجه قرار گیرند. این عوامل به «حساسیت اقلیم»<sup>۶</sup> موسومند که به وسیله حالت تعادلی دما به ازای دوبرابر شدن غلظت گازها، مثلاً دی‌اکسیدکربن (CO<sub>2</sub>)، تعریف می‌شود. ویگلی و بارت<sup>۷</sup> (۱۹۹۰) برای برآوردهای متفاوت، حساسیت اقلیم و براساس دمای ثبت شده، نمودارهایی تهیه کرده و با شبیه‌سازی مقادیر، حساسیت اقلیم و نیز براساس عدم قطعیت حاصل از عملکرد مؤلفه‌های نوسانی و تصادفی، یک فاصله اطمینان ۹۰ درصد به صورت  $0.69 \leq \Delta T < 2.19$  و به روش برآورد درست‌نمایی بیشینه<sup>۸</sup> برای افزایش دی‌اکسیدکربن به دست آورده‌اند.

سوخت‌های فسیلی به وجود می‌آیند. این هواویزه‌ها به دلیل افزایش هدایت الکتریکی جو، اثر مستقیمی بر جذب و پراکنش جریانات تابشی می‌گذارند (Henderson-Sellers and MC Gaffie, 1997). اگر جذب هواویزه‌ها در طیف مرئی باشد، انرژی مستقیماً به جو بازمی‌گردد و اگر جذب و گسیل در طیف مادون قرمز باشد، اثر گلخانه‌ای را افزایش می‌دهد. در این صورت، افزایش هواویزه‌ها به آلودگی افزون‌تر جو منجر می‌شود (نمودار ۷). بسته به مدت بقای ذرات در جو، میزان تأثیر بر میانگین دما از چنددهم درجه سلسیوس (۴٪ تا ۳٪ درجه سلسیوس - Samules and Prasad 1994, Henderson-Sellers and MC Gaffie, 1997). تا تشکیل دوره‌های کوچک یخبجالی متفاوت است (Goudi, 1992). بقای ذرات در قسمت‌های گوناگون جو بر حسب قطر ذرات متفاوت است. بقای ذرات در استراتوسفر بر حسب قطر آن‌ها از یک سال

جدول ۲. نقش گازهای گلخانه‌ای در گرمایش جهانی

نام گاز	غلظت به PPM			شاخص‌های رشد			پتانسیل گرمایش (عسکری، ۱۳۷۱)		
	(Barry and Chorley) ۱۹۵۰	(Barry and Chorley) ۱۹۸۵	۱۹۹۰-۱۹۹۳ (کوچکی و شریفی)	درصد (Gates) نرخ افزایش سالانه	مدت پایداری به سال (Gates)	درصد سهم کربن به (Gates)	۲۰ ساله	۱۰۰ ساله	۵۰۰ ساله
CO <sub>2</sub>	۲۸۰	۲۸۰	۳۵۵	/۵	۱۵۰-۵۰۰	۶۰	۱	۱	۱
CH <sub>4</sub>	/۸	۱	۱/۷۲	۱	۷-۱۰	۱۵	۶۳	۲۱	۹
N <sub>2</sub> O	/۲۸۸	/۳	/۳۱	/۲	۱۵۰	۵	۲۷۰	۲۹۰	۱۹۰
O <sub>3</sub>	-	۰	۱۰-۱۵	/۵	/۰۱	۸	-	-	-
CFC <sub>۱۱</sub>	۰	۰	/۲۸	۴	۶۵	۴	۴۵۰۰	۳۵۰۰	۱۵۰۰
CFC <sub>۱۲</sub>	۰	۰	/۴۸۴	۴	۱۲۰	۸	۷۱۰۰	۷۳۰۰	۴۵۰۰

اقلیمی بدون توجه به مکانیزم زمان تأخیر و حساسیت اقلیم ممکن است نتایج و استنباط‌های غیرواقعی را حاصل سازد. در حالی که با توجه به زمان لختی<sup>۵</sup> و واکنش سیستم اقلیم، توجیه و ردیابی تغییرات اقلیم اگرچه مشکل تر، اما به

برای ذراتی به قطر ۲-۵ میکرومتر تا ۱۲ سال برای ذرات به قطر ۰/۵-۱ میکرومتر تغییر می‌کند (Henderson-Sellers and MC Gaffie, 1997). توزیع ناهمگون هواویزه‌ها در جو، علاوه بر میزان کل تابش خورشیدی

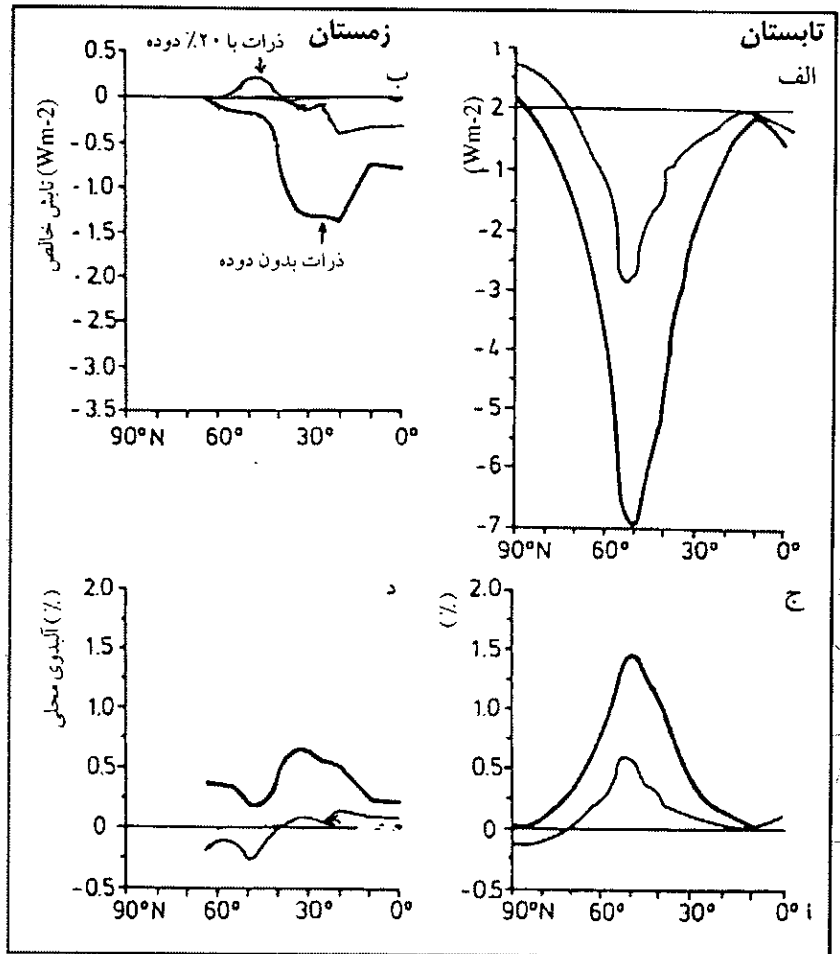
۲-۳. انتشار هواویزه‌ها در تروپوسفر  
هواویزه‌های تروپوسفر حاصل از آلودگی‌های صنعتی، سوخت‌های فسیلی و سوختن جرم زنده هستند. مثلاً ذرات جامد سولفات‌ها از اکسیدشدن SO<sub>2</sub> حاصل از

مؤثر خواهند بود. از طرف دیگر، قدرت بازتاب ابرها نیز به میزان تراکم هواویزه‌های تشکیل دهنده ابرها بستگی دارد. مثلاً تراکم زیاد هواویزه‌ها در جو باعث تشکیل ابرهای سطح پائین می‌شود. ذرات این ابرها کوچک‌ترند و توان انعکاسی زیادی دارند. این امر باعث می‌شود، لایه پائین جو بیش از لایه بالایی سرد شود (نوریان، ۱۳۷۶). همچنین، هواویزه‌ها نه تنها شکل‌گیری بارش، بلکه مقدار آن را برای هر مجموعه ابری مشخص می‌کنند. غلظت هواویزه‌های طبیعی به طور میانگین از ۱ میکروگرم در متر مکعب در هوای قطب تا ۱ میلی‌گرم در متر مکعب در هوای غبارآلود بیابان‌ها، متغیر است (عسکری، ۱۳۷۱). نمودار ۸ نقش محتویات جو در سرمایش و گرمایش را مشخص می‌سازد.

### ۳-۳. تغییر آلبدوی سطوح و کاربری اراضی

اختلاف در خصیصه‌های فرهنگی و فیزیکی جمعیت باعث تفاوت در کاربری و تغییر سطح زمین می‌شود. در نیمکره جنوبی، سطح پائین تغذیه، بهداشت و آموزش و نیز بدهی‌های بالا و چهره جوان جمعیت، باعث وابستگی بیش‌تر به منابع تولید و طبیعت شده است. در حالی که ساکنان نیمکره شمالی به دلیل فناوری بالا، تأثیر بیش‌تری بر چهره طبیعت دو نیمکره به جا نهاده‌اند.

تغییر سطوح به وسیله انسان بر آلبدوی سیاره‌ای تأثیر می‌گذارد؛ زیرا میزان آلبدوی سیاره زمین به شدت از پوشش سطح آن متأثر است. در این راستا، پهنه‌های گیاهی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. مثلاً آلبدو در بالای جو جنگل‌های حاره‌آمازون ۱۵ درصد، در علفزارها ۲۵ درصد و در بیابان‌های آفریقا ۴۰ درصد محاسبه شده است (Rowland and Isaksen, 1988). آلبدوی شدید بیابان‌ها به دلیل سطوح روشن آن‌هاست.



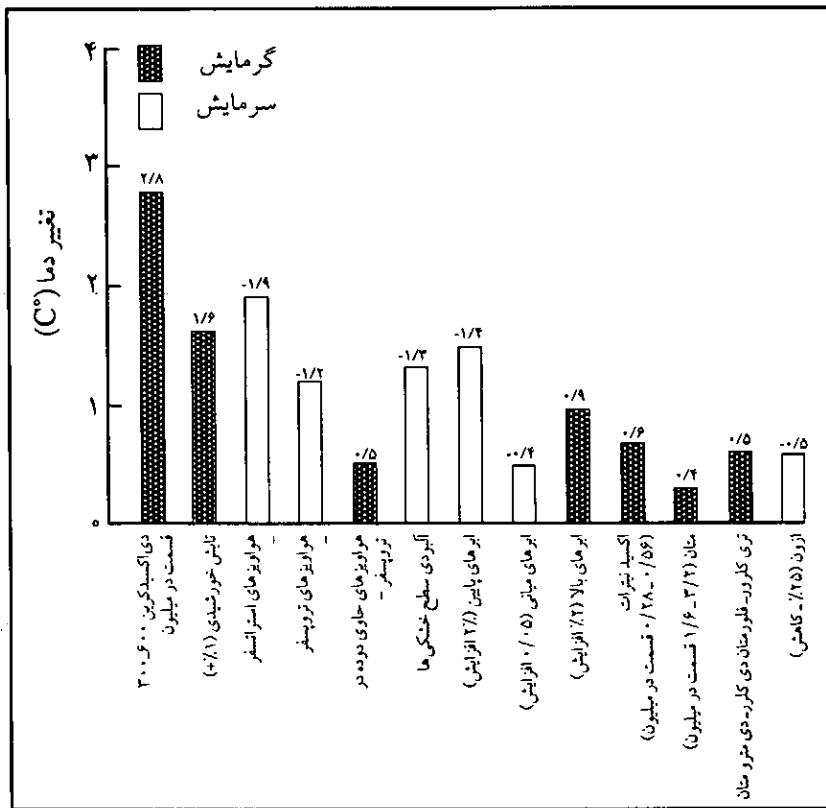
نمودار ۷. تأثیر هواویزه‌ها بر تابش خالص و آلبدو (راولند و ایزاکسن، ۱۹۸۸).

مطالعات انجام شده در صحرای آفریقا نشان می‌دهد که در این صحرا، جذب شدید تابش خورشید در لایه غبارآلود (پلیوسفر)، اگرچه تابش خالص رسیده به زمین را کاهش می‌دهد، اما باعث گرم شدن لایه نزدیک به سطح زمین می‌شود. با وجود این، بیش از دوبرابر تابش مادون قرمز در لایه غبارآلود صورت گرفته و حدود ۱ درجه کلوین دما را متأثر ساخته است.

از جمله موارد قابل توجه در مورد هواویزه‌ها می‌توان به نقش آن‌ها در ابرناکی اشاره کرد. همان‌گونه که می‌دانیم، هواویزه‌ها در قسمت‌های بدون ابر، نقش ابر را در جذب و گسیل تابش ایفا می‌کنند (عسکری، ۱۳۷۱) و همچنین، در شرایط مساعد، هسته‌های اولیه تراکم را تشکیل می‌دهند و بر نوع، رنگ و ارتفاع ابر

جذب شده در سیستم زمین-جو، بر توزیع گرما نیز تأثیر می‌گذارد (مهرشاهی، ۱۳۷۰). بدین دلیل، برخی از دانشمندان علوم جوی تأثیرات جهانی ذرات معلق در هوا را در مقایسه با گازهای گلخانه‌ای بررسی کرده‌اند و معتقدند که تأثیر سردکنندگی هواویزه‌ها می‌تواند تأثیر گرم‌کنندگی گازهای گلخانه‌ای را خنثا کند (نوریان، ۱۳۷۶). اما به دلیل دخالت عوامل متفاوتی چون تراکم، اندازه، میزان اختلاط، نوع ذرات (جاذب یا غیرجاذب) و ترکیب شیمیایی هر ذره و مجموعه ذرات، تخمین اثر ذرات هواویزه بر بودجه تابشی مشکل است (Henderson-Sellers and MC Gaffie, 1997).

دامنه تغییر دما بر اثر جذب یا انعکاس اشعه خورشید به وسیله هواویزه‌ها، از صفر تا ۲ درجه کلوین برآورد شده است.



نمودار ۸. اثر ترکیبات جو بر دمای سطح زمین (هندرسون-سلرز و مک گوفی، ۱۹۹۷)

تخریب جنگل ها باعث می شود که  $\frac{4}{5}$  از  $\text{CO}_2$  ذخیره شده در درختان به جو بازگردد. (Rowland and Isaksen, 1988). از این میزان  $\frac{1}{4}$  آن در آب اقیانوس ها حل و بقیه به مقادیر موجود در جو اضافه می شود (ذوالفقاری، ۱۳۷۴ و Budyko, 1974). چنانچه تمام جنگل های منطقه حاره تخریب شوند،  $\text{PM}_{10}$  ۳۵-۸۰ به مقادیر  $\text{CO}_2$  به مقادیر  $\text{CO}_2$  در جو اضافه خواهد شد. از طرف دیگر، چنانچه هیچ گاز کربنیک به جو تزریق نشود، جنگل های موجود قادرند طی ۲۶ سال، تمامی آتش  $\text{CO}_2$  تزریق شده به جو را جذب کنند (کوچکی و شریفی، ۱۳۷۳). علاوه بر این که جنگل زدایی و آتش سوزی های ناشی از عوامل طبیعی و انسانی، سالانه ۲ میلیارد تن  $\text{CO}_2$  به جو رها می سازند (Barry and chorley, 1992).

همان گونه که اشاره کردیم، جنگل ها از عوامل مؤثر بر آلودگی سیاره ای هستند و کاهش آن ها، آلودگی سیاره ای را به میزان

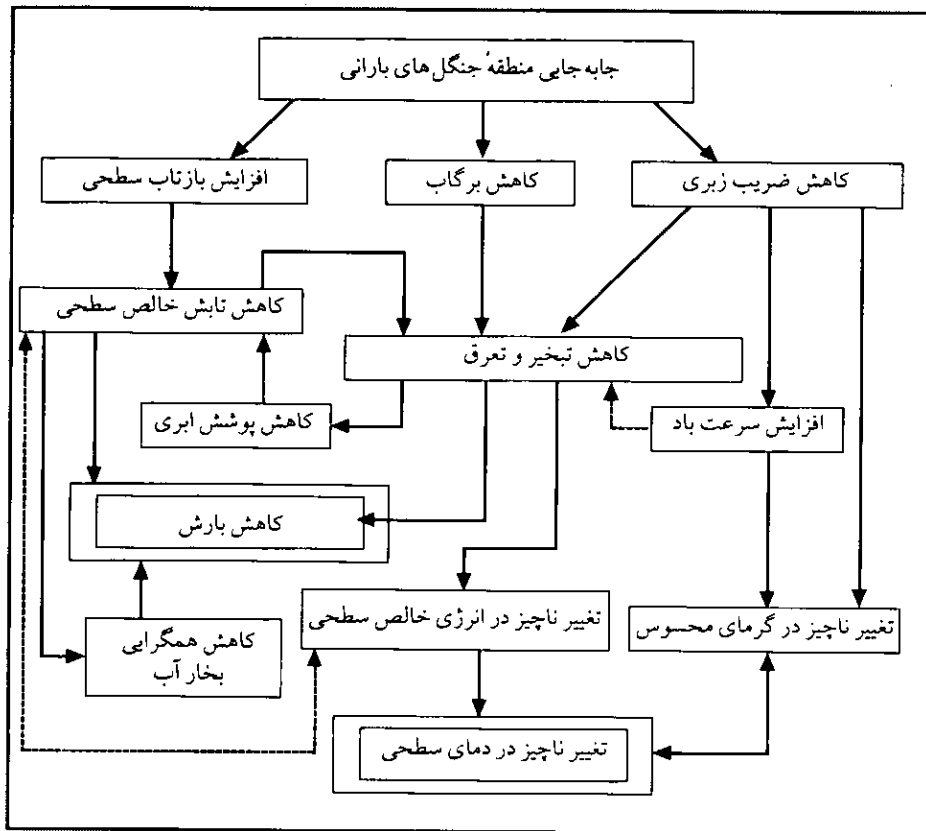
ضعف نور و تابش، وجود هوای راکد، پاکیزگی هوا، کاهش بارش رسیده به زمین (فزونی برگاب)، رطوبت نسبی بالا و رطوبت فراوان خاک و بالاخره کمبود نوسانات دما، ویژگی های خاصی بر جنگل ها عارض می سازند. تخریب این سرزمین ها اثرات ویژه ای بر اقلیم می گذارد. تغییر سطوح به وسیله انسان و تبدیل پهنه های جنگلی به مناطق بایر، شهری یا کشتزار باعث دگرگونی اقلیم جنگلی می شود. عدم وجود رطوبت در سرزمین های زدوده شده از جنگل باعث می شود، تابش موج بلند زمین بدون هیچ مانعی از سطح زمین خارج شود. اثرات جنگل زدایی در یک تقسیم بندی کلی در شکل ۹ نشان داده شده است. به اجمال می توان گفت، جنگل ها در ارتباط با اقلیم اثراتی به این شرح دارند:

جنگل ها منبع ذخیره دی اکسید کربن هستند. سالانه ۱۵ درصد از  $\text{CO}_2$  ورودی به جو بر اثر جنگل زدایی حاصل می شود و



پرنس جبرائیل





۱۰ درصد مقادیر کنونی افزایش می دهد (Budyko, 1974).

جنگل ها بر چرخه آب شناختی تأثیر به سزایی دارند. پوشش نباتی از طریق تأثیر بر شدت تبخیر و تعرق، میزان رواناب، رطوبت نسبی و بارش، بر بودجه آبی و نهایتاً بر فرایندهای اقلیمی تأثیر می گذارند. وجود پوشش گیاهی ضریب زبری سطوح را تغییر می دهد و با دها بر آشفستگی های هوایی و انتقال حرارت تأثیر می گذارند و بدین طریق، همانند ناهموازی ها، اثراتی بر اقلیم دور دست نیز خواهند داشت.

تغییر سطوح و کاربری زمین از جمله عواملی است که شرایط اقلیمی نوینی بر شهرها عارض کرده است، به طوری که بیشترین تغییرات دمایی در شهرهای بزرگ

نمودار ۹. اثرات جنگل زدایی بر دستگاه اقلیم (گیامبلیکا و هندرسون-سلرز، ۱۹۹۶)

می سازد (Goudi, 1994).

مطالعاتی از این قبیل در مقیاس های منطقه ای، ناحیه ای و محلی نیز انجام شده است. مثلاً اگزی و کاتو<sup>۱۱</sup> (۱۹۹۶) کاهش دامنه دمای سالانه طی سال های ۱۹۸۹-۱۹۶۰ در بی جینگ<sup>۱۲</sup> (چین) را به اثر جزیره گرمایی شهر (UHI) نسبت می دهند. اثر جزیره گرمایی شهر در فونیکس<sup>۱۳</sup> (ایالت آریزونا<sup>۱۴</sup> در ایالات متحده آمریکا) به وسیله تارلتون و کاتز<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۵) ثابت شده است. کاتسولیس<sup>۱۵</sup> (۱۹۸۷) با بررسی میانگین های حداقل و حداکثر و متوسط دمای آتن طی سال های ۱۹۸۲-۱۸۵۸، متوجه افزایش میانگین حداکثر دما طی سال های ۱۹۲۰ تا ۱۹۵۰ و افزایش میانگین حداقل دما طی سال های ۱۹۲۰ تا ۱۹۸۰ شد. وی این افزونی را به افزایش شهرنشینی نسبت داده است. با وجود این، شدت روند دما در این دوره کم تر از دوره پیش از آن بوده است.

بسیار کم تر از نقاط شهری بوده است. از این رو، اعتقاد بر این است که ۶۰ درصد از مقادیر افزایشی دما به اثرات میکروکلیمایی شهرها مربوط می شود. مقایسه عناصر اقلیمی مراکز شهری و روستایی (جدول ۳)، این گونه اختلافات را آشکارتر

دیده می شود. مثلاً طی سال های ۱۹۱۰ تا ۱۹۵۰ توکیو، اوزاکا و کیوتو به ترتیب ۰/۹، ۰/۶ و ۰/۹ درجه سلسیوس افزایش دما را تجربه کرده اند. اگرچه دانشمندان ژاپنی افزایش دما را در مناطق روستایی نیز مشاهده نموده اند، اما مقدار افزایش دما در روستاها



عناصر ترکیبات جو	مقادیر نسبت به روستاها
ذرات غبار	۱۰ + برابر
دی اکسید سولفور	۵ + برابر
دی اکسید کربن	۱۰ + برابر
منواکسید کربن	۲۵ + برابر
تابش	زمستان ۲۰- درصد تابستان ۵- درصد
تابش ماورای بنفش	زمستان ۲۰- درصد تابستان ۵- درصد
ابرناکی	۱۵+۵ درصد زمستان ۱۰۰+ درصد تابستان ۳۰+ درصد
بارش	میانگین سالانه روزهای بارانی روزهای ۵ میلی متر بارش روزهای برفی
دما	۷+ درجه سلسیوس ۱۶/۱ تا ۱۶/۷ + درجه سلسیوس ۱/۵ + درجه سلسیوس ۳+ تا ۲+ هفته
رطوبت نسبی	میانگین سالانه زمستان تابستان
سرعت باد	میانگین سالانه تندبادها مواقع آرام

اثرات متقابل اجزای سیستم اقلیمی باعث تکوین رفتار ترکیبی می شود. این رفتار از اثر انفرادی هریک از اجزا متعادل تر است. تعادل مزبور صرفاً به مفهوم کاهش یا افزایش عملکرد هریک از اجزای سیستم نیست، بلکه به اقتضای زمان- مکان، نقش هریک را نسبت به دیگری کاهش یا افزایش می دهد. نقش انسان در تغییر این عملکردها به عنوان جزئی از سیستم اقلیمی، از طریق افزایش روزافزون جمعیت انسانی قابل تأمل است. به طور کلی، تأثیر انسان یا عمدی است و یا ناخواسته. تغییرات عمدی شامل فعالیت های کمی و کیفی در رابطه با فعالیت های کشاورزی، افزایش سطح زیر کشت در نواحی حاره و پدیده انقلاب سبز انجام می گیرد. توسعه کمی و کیفی دامپروری، این ناهنجاری ها را تشدید می کند.

برخی تغییرات بی آن که خوشایند باشند، پیامد ناگزیر فعالیت های بشری به شمار می آیند. آلودگی های جوی و گسیل گازهای گلخانه ای از این قبیل تغییرات به شمار می آیند. انسان از طریق شهرنشینی، اقلیم خاصی را در عرصه زیستی خود ایجاد می کند که گاهی نمودهای شدید و ناگهانی و گاه پیامدهای نامحسوس ولی مستمری ایجاد می کند. افراز، بیش بینی و تخمین نقش هریک از نمودهای مزبور بسیار مشکل و پیچیده است. همچنین، چنان که اشاره شد، باید به این واقعیت اذعان داشت که عملکرد سیستم اقلیم، به واسطه فرایند بازخورد، یگانه نیست و غالباً در مجموعه سیستم و به شکل جمعی عمل می کند.

یعنی اثر بازخوردهای انفرادی به وسیله سیستم تعدیل می شود. بدین ترتیب، جمع جبری یکی از اثرات تغییرزا به همراه اثر بازخوردهای همان عامل، اثر نهایی عامل مزبور را مشخص می سازد که بر پیچیدگی های شناخت و کنترل تغییرات اقلیمی می افزاید (برای بحثی مشابه در این

بدون توجه به این موارد امکان پذیر نخواهد بود. بدین ترتیب، پیش بینی اقلیم از دل مشغولی های محیطی و اقتصادی- اجتماعی است که ناگزیر بشر را به برنامه ریزی برای بهره گیری از امکانات محیطی وامی دارد. در این راستا، توجه به فرایندهای اکولوژیکی از اهمیت زیادی

مورد، «عساکره- ۱۳۷۷» را ملاحظه کنید. .  
برای مدیریت و برنامه ریزی اقلیمی توجه به این موارد ضرورتی اجتناب ناپذیر است. بنابراین، برنامه ریزی های محیطی از قبیل برنامه ریزی های آب شناختی و زیستی (نظیر تولید محصولات کشاورزی) و غیره،

25. Jones, P.D., Raper, S.C.B., Bradley, R.S., Diaz, H.F., Kelly, P.M. and Wigley, T.M.L. (1986 a). Northern Hemisphere Surface Temperature Variation: 1851-1984. *J. clim. Appl. Meteorol.* 25:161-179.

26. Jones, P.D., Raper, S.C.B. and Wigley, T.M.L. (1986b). Southern Hemisphere Surface Air Temperature Variation: 1851-1984. *J. clim. Appl. Meteorol.* 25:1213-1230.

27. Jones, P.D., Wigley, T.M.L. and Wright, P.B. (1986c). Global Temperature variation Between 1861 and 1984. *Nature.* 322:430-434.

28. Karl, Thomas. R. (1988). Multi Year Fluctuations of Temperature and Precipitation: The Gray Area of Climate Change. *Climatic Change.* 12:179-197.

29. Rowland, F.S. and Isaksen, I.S.A. (Editor (1988)). "The Changing Atmosphere". John Wiley and Sons.

30. Samuels, Robert and Prasad, Deok. (Editor (1994)). "Global warming and the Built Environment". Pub. by EXFN Spon. London.

31. Stocker, Thomas. F and Mysak, Lawrence. A (1992). Climatic Fluctuations on the Century Time Scale: A Review of High-Resolution Proxy Data and Possible Mechanisms. *Climatic Change.* 20:227-250.

32. Vecchio, G.L.O and Nanni, T. (1995). The Atmospheric Temperature in Italy During the Last Hundred Years and Its Relationships with Solar Output. *Theor. Appl. Climatol.* 51:159-165.

33. Wigley, T.M.L. and Barnett, T.P. (1990). Detection of the Greenhouse Effect in the Observations, J.T., Jenkins, G.J., and Ephraums, J.J. (eds), *Climate Change: The IPCC scientific Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge; pp 239-255.

34. Woodward, Wayne. A and Gray, H.L. (1993). Global Warming and the Problem of Testing for Trend in Time series Data. *Journal of Climate.* 6:953-962.

35. Woodward, Wayne. A and Gray, H.L. (1995). Selecting Model for Detecting the Presence of a trend. *Journal of Climate.* 8. 1929-1937.

◆ ◆ ◆

فعالیت های کشاورزی. مجله نیوار. شماره ۲۴. ۹. (۱۳۷۶). تغییر اقلیم: پیدایش و گسترش. مجله نیوار. شماره ۳۳. ۱۰. معتمد، احمد (۱۳۷۶). کوآرتز: زمین شناسی دوران چهارم. دانشگاه تهران.

۱۱. مهرشاهی، داریوش (۱۳۷۰). عوامل مؤثر در تغییر پذیری اقلیمی. مجله رشد آموزش جغرافیا. شماره ۲۸.

۱۲. نوریان، علی محمد (۱۳۷۶). تدریج های علمی در تغییر اقلیم کره زمین. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۴۵.

13. Barry, Roger. G and Chorley, Richard., J. (1992). "Atmosphere Weather and Climate". Routledge London.

2. Bloomfield, peter (1992). Trend in Global Temperature. *Climatic Change.* 21:1-16.

15. Budyko M.I. (1974). *Climate and Life.* Trans by Miller. D.H. Academic press. New York.

16. Folland, c.k., Karl, T.R. and Vinnikov, K. Ya (1990). Observed Climatic Variation And Change; in Houghton, J.T., Jenkins, G.J. and Ephraums, J.J. (eds), *Climate Change: The IPCC scientific Assessment.* Cambridge University press. Cambridge, pp. 195-238.

17. Carpenter Clive (1991). "The Changing World of Weather". Gwnness. Pub. London.

18. Gates, David. M. (1993). "Climate Change and its Biological consequences". Sinauer Associates. Inc. U.S.A

19. Goudi. A. (1992). *Environmental Change.* Oxford University press.

20. Goudi. A. (1992). "Environmental Change" Oxford prss.

21. Giambeluc. Thidas. W. and Henderson-Sellers. NN. (Editor (1996)). "Climate Change". John Willy & Sons.

22. Hansen, James and Lebedeff, serget. (1987). Global Trend of Measured surface Air Temperature. *Journal of Geophysical Research.* 92: 13345-13372.

23. Henderson - Seiiers and Mc Gaffie. K (1997). "A Climate Modelling primer" John willey & Sons.

24. Isidorev. Valerii. A. (1990). k "Organic chemistry of the Earth's Atmosphere". Trans by: Korolera. E.A. Spring-Verlag.

برخوردار است که می باید با عنایت به کاهش اثرات سوء بشر بر سیستم و خرده سیستم های اقلیمی مورد توجه قرار گیرند.

## پانویس

1. Bloomfield
2. Chlorofluorocarbons= Freons(CFC)
۳. رادیکال بخشی از یک ملکول است که یک باند آزاد دارد و قادر است در واکنش های متفاوت به طور مؤثری شرکت کند.
4. Global Warming PotentioI (GWP)
5. Relaxation Time
6. Climate Sensitivity
7. Wigley and Barnett (1990)
8. Maximum Likelihood Estimate
9. Xie and Cao
10. Beijing
11. Urban Heat Island Effect
12. Phoenix
13. Arizona
14. Tarleton and Katz (1995)
15. Katsoulis (1987)

## منابع

۱. ذوالفقاری، حسن (۱۳۷۲). نظری بر تغییرات آب و هوا با تأکید بر نقش انسان. مجله نیوار. شماره ۲۶.
۲. رودیمن، و. ف. و کوتزباخ، ج. بالآ آمدن فلات ها و تغییر اوضاع اقلیمی. ترجمه حمیده علمی غروی (۱۳۷۰). مجله رشد آموزش زمین شناسی. شماره ۲۶-۲۵.
۳. عساکره، حسین (۱۳۷۷). «دگرگونی های اقلیمی و مکانیزم های حاکم بر آن». مجله نیوار. شماره ۴۰.
۴. عسکری، احمد (۱۳۷۱). «تغییر اقلیم». مجله نیوار. شماره ۱۶-۱۳.
۵. غیور، حسنعلی و مسعودیان، ابوالفضل. (۱۳۷۶). «اثرات گرم تر شدن زمین بر چرخه آب در طبیعت». فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۴۶.
۶. کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۵). «تغییرات محیطی زمین از بدو سنجش های مستقیم هواشناسی». اولین کنفرانس منطقه ای تغییر اقلیم.
۷. عساکره، حسین (۱۳۸۰). «بررسی و مدلسازی روند دما طی سده گذشته». مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان. شماره ۲۶.
۸. کوچکی، عوض و شریفی، حمیدرضا (۱۳۷۳). «افزایش غلظت گازکربنیک در اتمسفر و اثرات آن بر

یوسف تویدل رحیمی

E-mail: GeoClimate2003@yahoo.com

کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی در برنامه ریزی محیطی - دانشگاه تبریز

# پردازش و مدل سازی داده های اقلیمی با استفاده از نرم افزار INSTAT PLUS

چکیده

ضرورت استفاده از روش های آماری در علوم مربوط به اقلیم شناسی، هواشناسی و هیدرولوژی موجب تلاش متخصصان صنعت نرم افزارهای رایانه ای برای تولید نرم افزارهای تخصصی شده است که نرم افزار «INSTAT PLUS» نمونه ای از این دست به شمار می آید. در نرم افزار یاد شده سعی شده است، علاوه بر روش های آماری عمومی، روش های خاص آماری که به منظور محاسبه و تجزیه و تحلیل داده های اقلیمی و هیدرولوژیک مورد استفاده قرار می گیرند، در نرم افزار گنجانده شوند. از قابلیت های منحصر به فرد نرم افزار INSTAT PLUS، می توان توانایی آن در تحلیل های مربوط به روش بسیار پیشرفته 'زنجیره مارکف' و روش های محاسباتی موجود در منوی اقلیم شناسی، شامل: روش های محاسبه 'تخیر و تعرق'، درجه روز، بیلان آبی، دوره بازگشت (احتمال وقوع مجدد) پدیده های آب و هوایی و سایر روش های پیچیده هوا و اقلیم شناسی را نام برد.

کلید واژه ها: نرم افزار INSTAT PLUS، مدل سازی داده های اقلیمی، داده پردازی اقلیمی، زنجیره مارکف در اقلیم شناسی.

به منظور تجزیه و تحلیل های آماری از نرم افزارهایی نظیر MINI TAB.NCSS.S-PLUS استفاده می کنند. هر چند نرم افزارهای یاد شده قابلیت های زیادی دارند و می توانند نیازهای اقلیم شناسان را برطرف کنند، اما از نظر قابلیت هایی که به روش های آماری یا فنون تخصصی اقلیمی مربوط می شوند، مفید نیستند و اتلاف وقت و هزینه زیادی را برای اقلیم شناسان در پی دارند. با توجه به مطلب گفته شده، استفاده از نرم افزارهای آماری تخصصی یک نیاز یا یک ضرورت زمانی در دانش اقلیم شناسی محسوب می شود که این امر دلیلی موجه و منطقی برای تولید نرم افزارهای تخصصی اقلیم شناسی است.

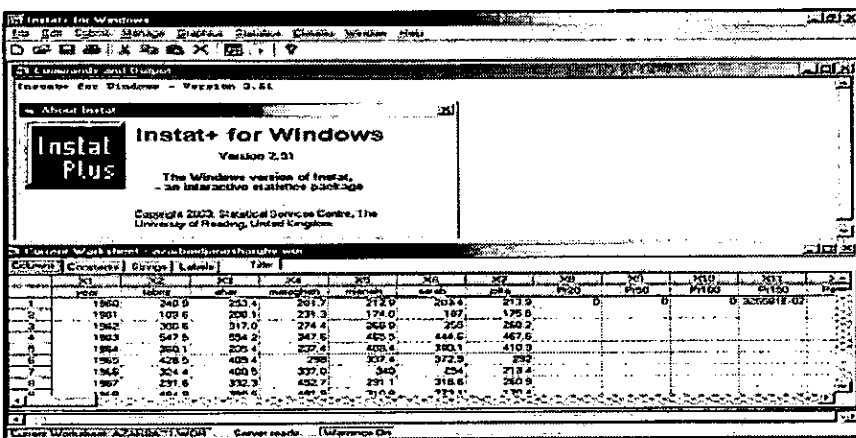
نظر به اهمیت نرم افزارهای تخصصی در بالا بردن دقت نتیجه های تحقیقات آب و هواشناسی و تسهیلاتی از این دست، و همچنین ناشناخته بودن و در نتیجه عدم استفاده از نرم افزارهای تخصصی اقلیمی در کشورمان، در این نوشته سعی شده است، ضمن معرفی نرم افزار INSTAT PLUS، قابلیت های آن در اقلیم شناسی و هواشناسی با مثال هایی از ایران و دیگر نقاط دنیا نشان داده شود؛ امید آن که بتواند خلأ موجود در زمینه شناخت، معرفی و کاربرد نرم افزارهای تخصصی اقلیمی را تا حدودی پر کند.

## ۲. معرفی نرم افزار INSTAT PLUS

در شکل ۱، منوهای اصلی و صفحه گسترده نرم افزار INSTAT PLUS

۱. مقدمه

روند تخصص گرای شدید در علوم گوناگون موجب شده است،



شکل ۱. منوهای اصلی نرم افزار INSTAT PLUS

نرم افزارهای تخصصی در زمینه های علمی متنوع و برای کاربردهای متفاوت تولید شوند. نرم افزار INSTAT PLUS یکی از نرم افزارهای تخصصی است که دربرگیرنده روش های آماری عام و برخی از فنون اقلیم شناسی آماری است. مروری بر نرم افزارهای موجود در زمینه اقلیم شناسی و رشته های مجاور آن مثل هواشناسی، وجود تعداد انگشت شماری از نرم افزارهای تخصصی در زمینه های یاد شده، به ویژه در زمینه آمار را نشان می دهد و عمدتاً محققان اقلیم شناسی،

PLUS نشان داده شده است.

با استفاده از این قابلیت نرم افزاری می توان نمودارهای گوناگونی رسم کرد. این نمودارها، کار تحلیل داده های فراوان اقلیمی را بسیار آسان تر می کنند. در شکل ۳، نمودار توزیع احتمال بارش سالانه ایستگاه تبریز به روش گاما، با استفاده از نرم افزار INSTAT PLUS، ترسیم شده است.

این نرم افزار، محصول سال ۲۰۰۳ شرکت تولید نرم افزارهای آماری «دانشگاه ری‌دینگ» انگلستان و سومین نسخه تحت ویندوز از نرم افزار است. اولین نسخه آن در محیط سیستم عامل داس و در سال ۱۹۹۴ به بازار آمده است. این نرم افزار، یک صفحه گسترده برای ایجاد پایگاه داده ها (همانند اکسل) دارد (شکل ۱).

## ۲-۲. منوی آماری

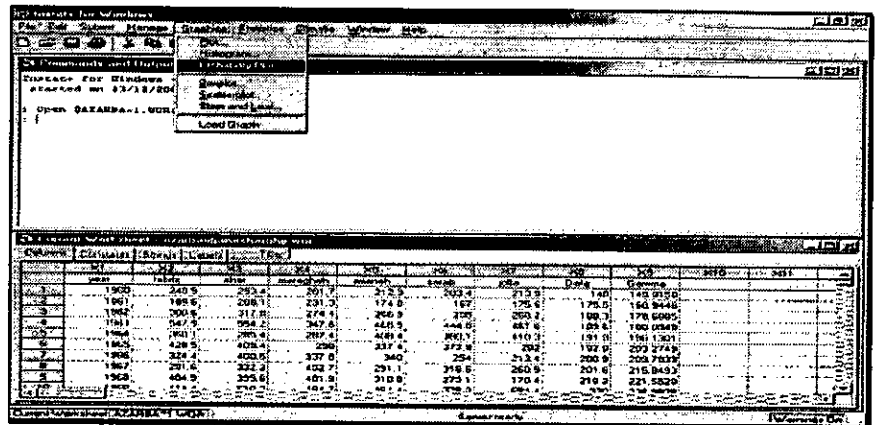
منوی آماری INSTAT PLUS را که در شکل می بینید، از مهم ترین قسمت های نرم افزار به شمار می رود و شامل روش های آماری مورد نیاز در تجزیه و تحلیل داده های اقلیمی و هیدرولوژیک است. (شکل ۴)

در بین منوهای اصلی نرم افزار یادشده، دو منوی «اقلیمی» و «آماري» اهمیت بیش تری دارند و به همین علت به صورت مشروح تری آن ها را بررسی خواهیم کرد.

## ۲-۱. منوی گرافیک

این منوی آماری شامل بخش های زیر است:

- بخش تلخیص داده ها: در این بخش می توان داده ها را از نظر تحلیلی و توصیفی در ابعاد ستونی یا ردیفی بررسی کرد. برای نمونه، شکل ۵، صفحه گفت و گو و نتیجه های حاصل از تحلیل توصیفی داده های بارش بهاره ایستگاه تبریز را نشان می دهد. (شکل ۵)



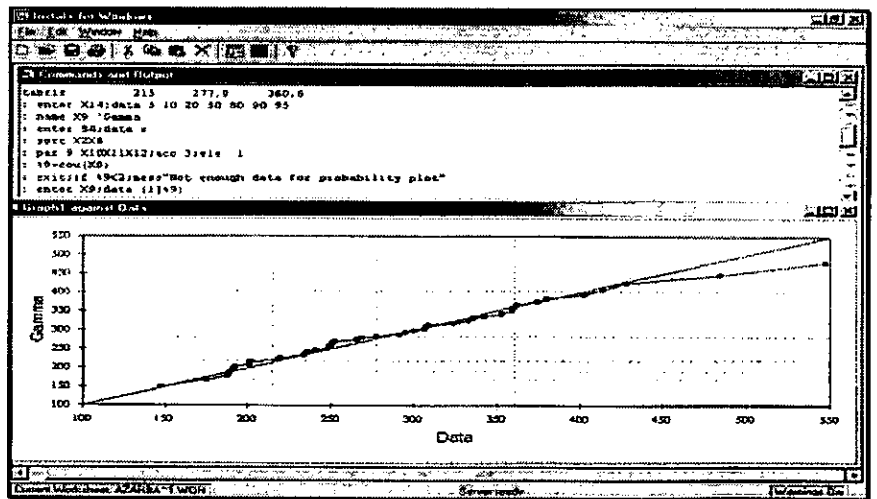
## شکل ۲. قسمت های گوناگون منوی گرافیکی نرم افزار INSTAT PLUS

- بخش جداول: برای ایجاد جدول های گوناگون آماری و نوشتاری می توان از این بخش استفاده کرد.

در شکل ۲، منوی گرافیک INSTAT PLUS را مشاهده می کنید که بخش های گوناگون آن عبارتند از: نمودارهای توزیع احتمال وقوع، نمودارهای جعبه ای، هیستوگرام، نمودارهای بخشی و نمودارهای ساقه برگه.

- قسمت مدل های ساده: با استفاده از این قسمت نرم افزار می توان

از داده های اقلیمی، مدل های گوناگونی را تهیه کرد که در شکل ۳ نیز قابل مشاهده اند. از قابلیت های بسیار مهم این قسمت نرم افزار می توان به توزیع های گاما، نرمال (با یک یا دو نمونه)، تست های آماری پواسون، کی دو و همچنین آزمون نکویی برازش اشاره کرد.

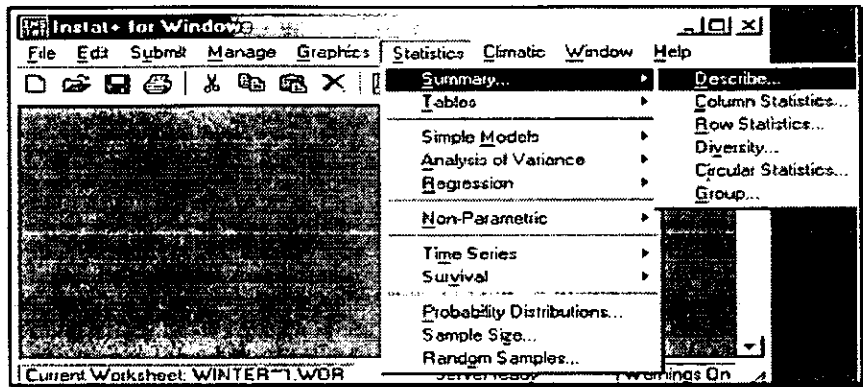


- بخش تحلیل واریانس: اهمیتی که روش تحلیل واریانس در تحلیل های آماری مسائل اقلیمی و هیدرولوژیک دارد، موجب شده است، یک بخش مجزا به این روش آماری اختصاص داده شود که این بخش دربرگیرنده تمام

## شکل ۳. نمودار توزیع گاما برای بارش سالانه ایستگاه سینوپتیک تبریز

روش ها و جزئیات موجود برای تحلیل واریانس داده های آماری است.

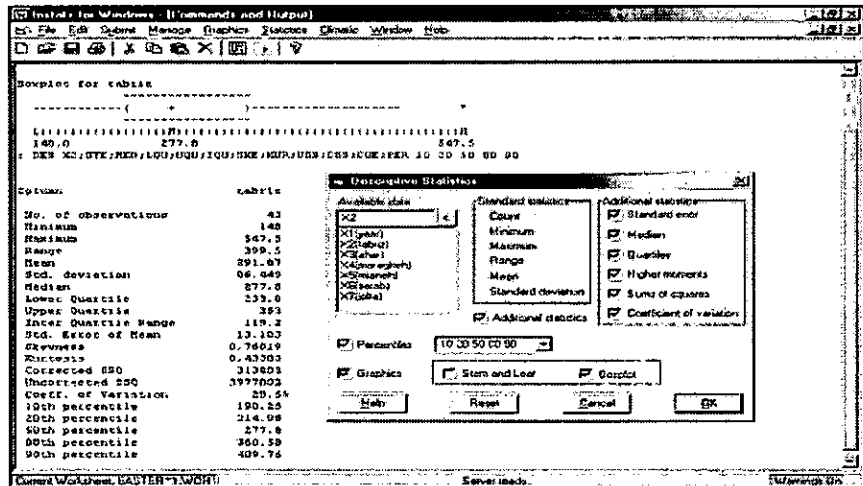
● بخش تحلیل رگرسیون: در این قسمت می توان انواع روش های متنوع و ایازی، مثل مدل های خطی ساده و لگاریتمی، رگرسیون ساده، چندجمله ای، گام به گام، همبستگی و غیره را مشاهده کرد. این قسمت را می توان مهم ترین و کارآمدترین بخش های INSTAT PLUS دانست.



شکل ۴. بخش های منوی اصلی آماری در نرم افزار INSTAT PLUS

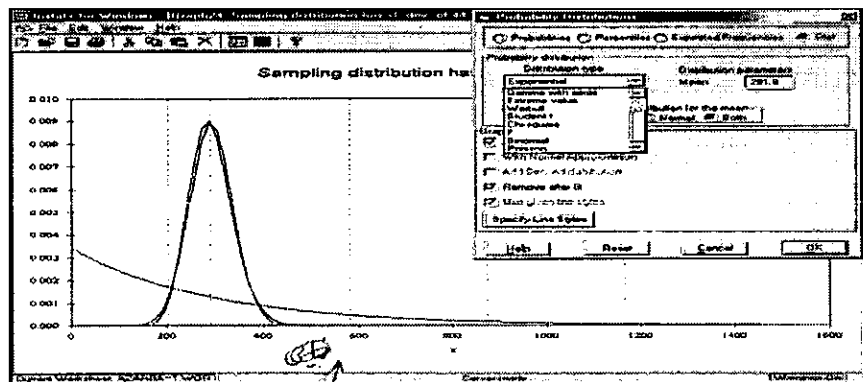
● بخش آمار ناپارامتری: دربرگیرنده روش هایی از آمار ناپارامتری است که در بیش تر پژوهش های اقلیمی استفاده می شوند.

● قسمت سری های زمانی: در این بخش، کاربردی ترین روش های سری های زمانی قرار دارند که در مسائل مربوط به هوا، اقلیم و آب به کار برده می شوند. این روش ها عبارتند از: میانگین لغزان در گام های گوناگون و همبستگی ها (همبستگی متقابل، توابع خودهمبستگی نمونه و جزئی).



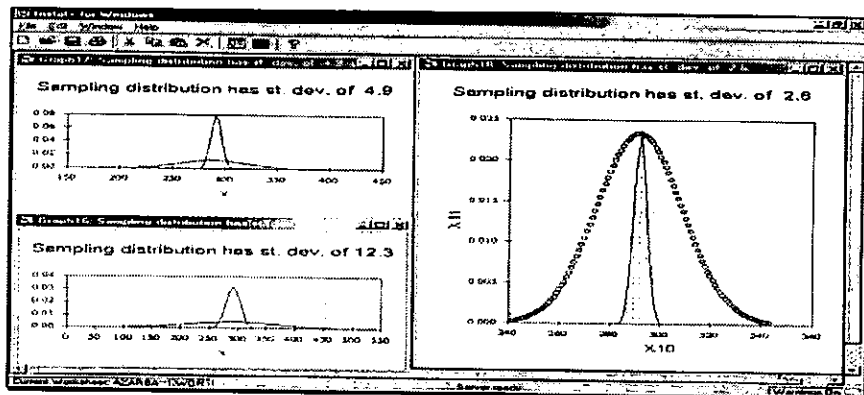
شکل ۵. منوی توصیف آماری و نتیجه های حاصل از تحلیل توصیفی داده های بارش سالانه ایستگاه تبریز

● بخش توزیع احتمالات آماری: در این قسمت روش های توزیع احتمالات گنجانده شده اند که شامل توزیع های گاما، پواسون، کی دو، نرمال، تی استیودنت، اف، نمایی، مقادیر انتهایی، ویبول و درنهایت توزیع دوجمله ای هستند. شکل ۶، منوی گفت و گو، انواع توزیع احتمالات و توزیع احتمال بارش سالانه ایستگاه تبریز با میانگین ۲۹۲ میلی متر،



شکل ۶. صفحه گفت و گوی توزیع های احتمالاتی به همراه توزیع نمایی بارش سالانه ایستگاه تبریز

انحراف معیار ۸۱ و حجم نمونه ۴۳ در توزیع نمایی را نشان می دهد. در شکل ۷ نیز بارش ایستگاه تبریز در توزیع های نرمال، گاما و پواسون ترسیم شده دیده می شود.

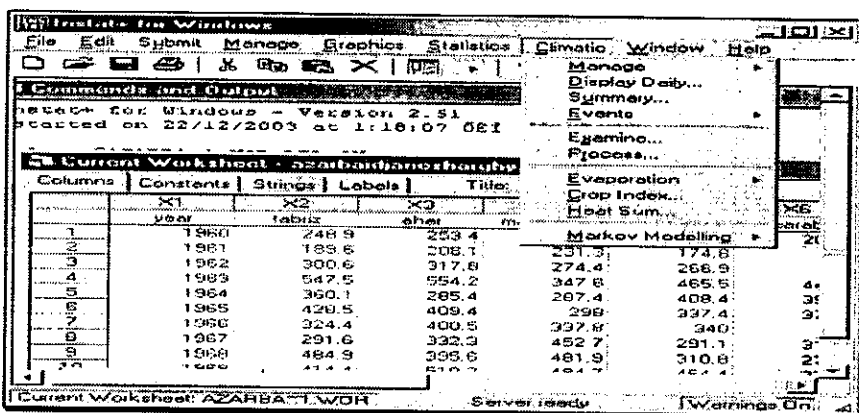


شکل ۷. توزیع احتمال بارش سالانه ایستگاه سینوپتیک تبریز به روش های نرمال، گاما و پواسون

● بخش نمونه گیری تصادفی: بخش کاملی از روش هایی است که به منظور نمونه گیری تصادفی در توزیع های گوناگونی چون: برنولی، هندسی، خودبازگشت و غیره به کار برده می شوند.

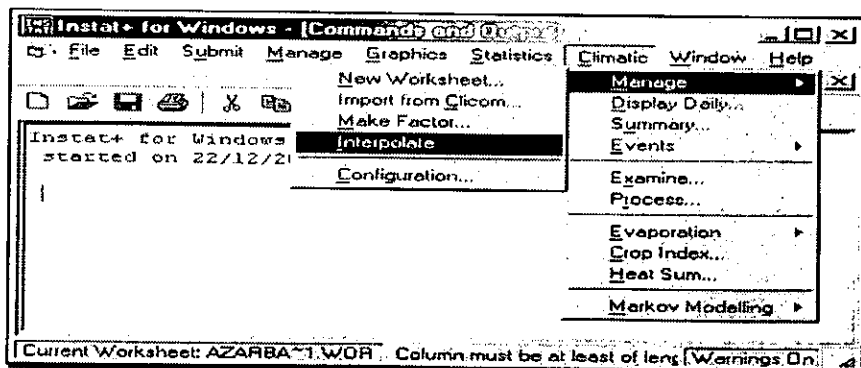
### ۲-۳. منوی آب و هوا

با توجه به این که اساساً نرم افزار INSTAT PLUS به منظور تسهیل تحلیل های آماری در اقلیم شناسی تولید شده است. این قسمت از نرم افزار که در واقع بخش اصلی یا مهم ترین قسمت آن است، به صورت کامل تری تشریح خواهد شد.



شکل ۸. بخش های گوناگون منوی پیشرفته اقلیم شناسی در نرم افزار INSTAT PLUS

همان گونه که در شکل ۸ مشاهده می کنید، بخش اقلیم چهار قسمت دارد: ۱. قسمت مربوط به داده های حاصل از ثبت مشاهدات، ۲. بخش مربوط به تحلیل فرایندها و آزمون احتمالات، ۳. بخش مربوط به تحلیل های آگروکلیمایی، ۴. قسمت مدل سازی داده های روزانه به روش زنجیره مارکف. (جای شکل ۸)



شکل ۹. قسمت مدیریت داده ها در نرم افزار INSTAT PLUS

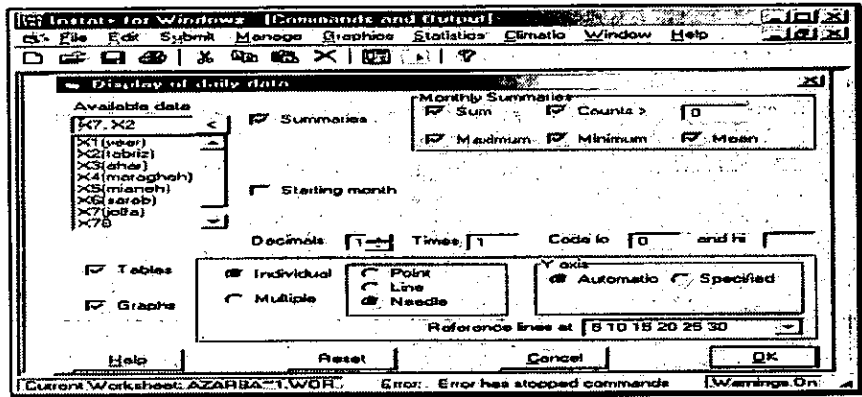
۲-۳-۱. بخش مربوط به داده ها که شامل قسمت های چهارگانه است:  
 ۱. مدیریت داده ها. به طوری که در شکل ۹ دیده می شود، از طریق آن می توان عملیات بسیار مهمی چون میانه یابی داده ها را انجام داد.

۲. نمایش روزانه که نشاندهنده ویژگی های روزانه عناصر اقلیمی، خصوصاً بارش (شکل ۱۰) در طول ماه های سال به همراه نمودارها و شکل هایی است که نمونه ای از آن ها را در شکل ۱۱ برای توزیع بارش روزانه در ماه ژانویه در یک ایستگاه فرضی مشاهده می کنید.

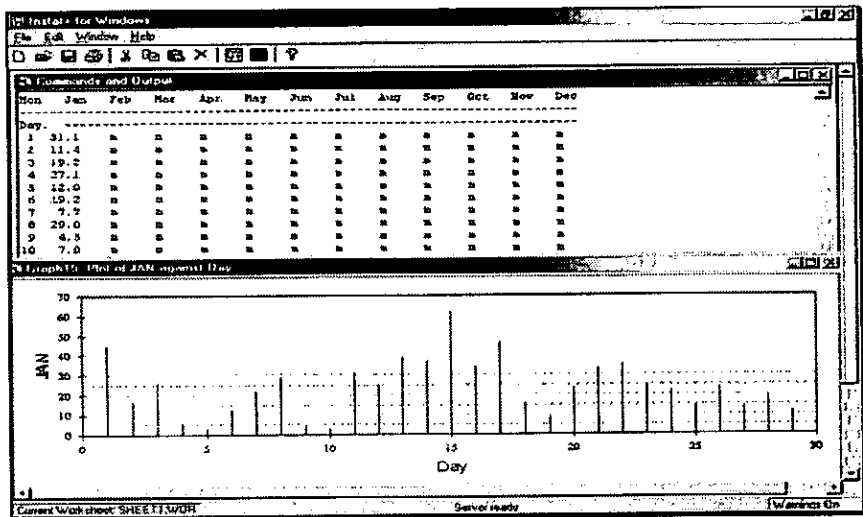
۳. تلخیص و ساده سازی داده ها.  
 ۴. پیشامدها؛ رویدادهای مربوط به هیدرو اقلیم که در شکل ۱۱ نشان داده شده اند.

۲-۳-۲. بخش مربوط به تحلیل فرایندها و آزمون احتمالات:  
 این بخش از دو زیر منوی «آزمون برای کشف رویدادها»، و «فرایندها» تشکیل یافته است که شامل مراحل محاسبه دوره بازگشت و احتمال وقوع پدیده های اقلیمی می شود. در شکل های ۱۲ و ۱۳ برای منوی آزمون و در شکل ۱۴ برای منوی دوره بازگشت و احتمال وقوع (۵۰، ۲۰ و ۸۰ درصدی) مثال هایی ذکر شده است.

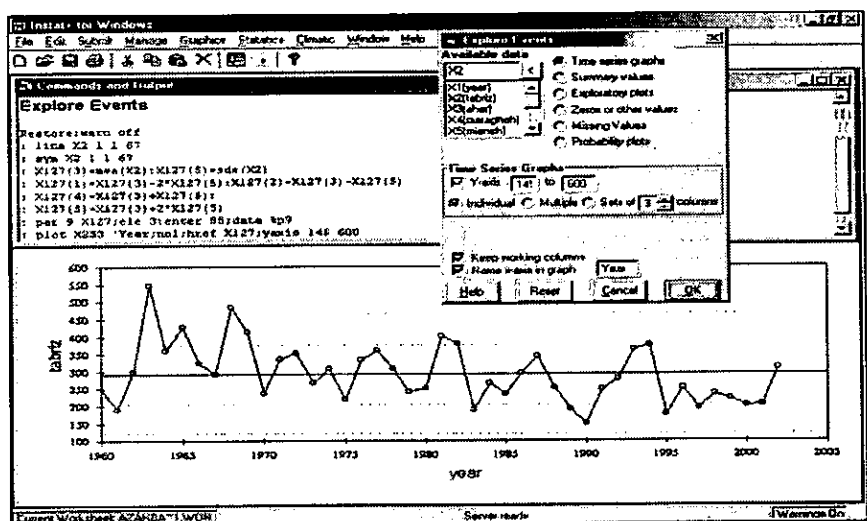
بخش مربوط به پیشامدهای هیدرو اقلیمی در سه بخش یا دیا لوگ به این شرح ارائه شده است: ۱. ویژگی های مربوط به شروع فصل بارندگی، ۲. قسمت مربوط به طول مدت بارش ها، ۳. بیان آب. این بخش نیز در اصل برای محاسبات روزانه طراحی شده، اما با اندکی تغییرات می توان برای دیگر مقاطع زمانی از تحلیل های آن استفاده کرد. در شکل ۱۱، منوی گفت و گوی بخش محاسبه بیان آبی به صورت روزانه در ایستگاهی فرضی، همچنین نمودار مقایسه متوسط بارش نسبت به متوسط بیان آبی نشان داده شده است. (شکل ۱۵)



شکل ۱۰. قسمت نمایش داده های روزانه هواشناسی در نرم افزار INSTAT PLUS



شکل ۱۱. توزیع روزانه بارش در روزهای متفاوت ماه ژانویه در ایستگاهی فرضی



شکل ۱۲. منوی آزمون رویدادها با انتخاب گزینه سری زمانی بارش سالانه (مدل نیمرخ بارش) برای ایستگاه تبریز

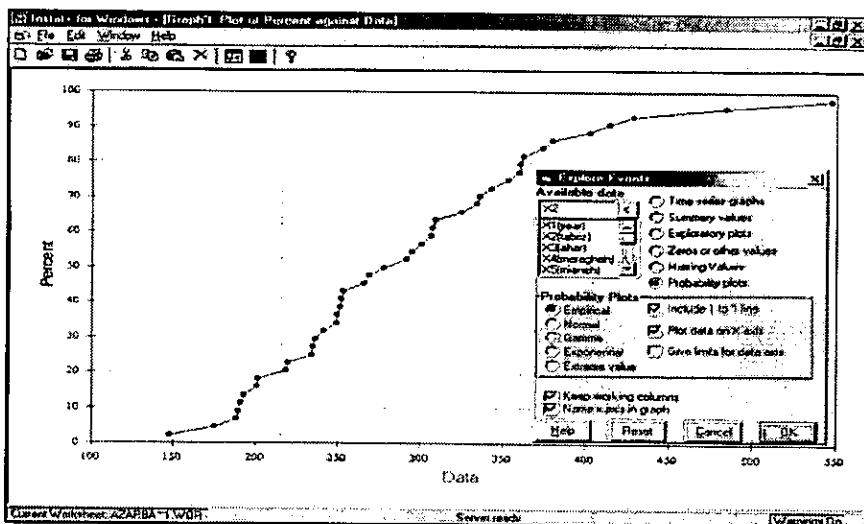


۲-۳-۳. بخش مربوط به تحلیل های آب و هواشناسی کشتاورزی (آگروکلیماتولوژی): در برگرنده محاسبات آماری مربوط به آگروکلیما از جمله محاسبه تبخیر، شانس غلات (شکل) و مجموع گرما (درجه روز) است. شکل ۱۶ مراحل محاسبه تبخیر و تعرق به روش مانتیس-پنمن را نشان می دهد که شامل برآورد اولیه ای از تبخیر محلی (اطلاعاتی که برای تکمیل، دیالوگ محل ضرورت دارد و حاوی عرض جغرافیایی به درجه، ارتفاع به متر، مقیاس زمانی در دوره های روزانه، ده روزه، ماهانه و غیره و نهایتاً آلبیدو است) و سپس قرار دادن پارامترهای مربوط به تشعشع، دما، سرعت باد و در نهایت رطوبت در محاسبات مخصوصشان در دیالوگ تبخیر و تعرق مانتیس-پنمن، است.

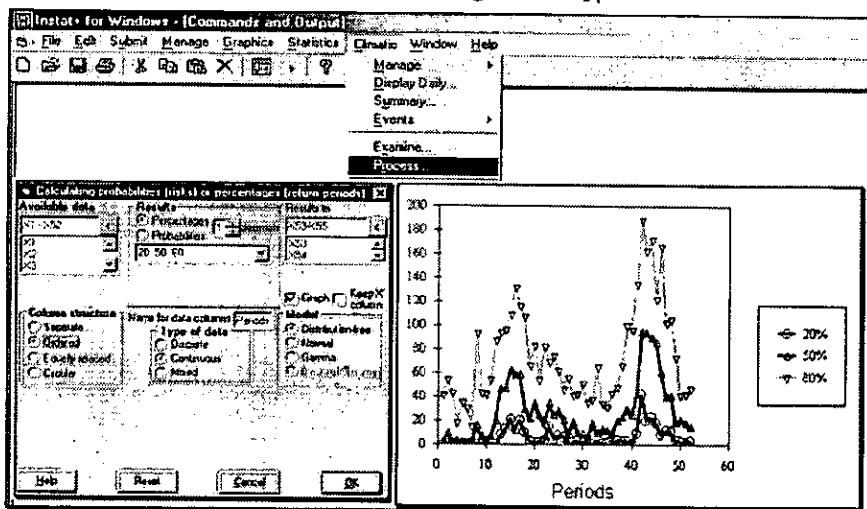
در شکل ۱۷، نمودار مقایسه ای بین تبخیر و تعرق واقعی و بالقوه با میزان تشعشع در یک ایستگاه فرضی با استفاده از منوی نرم افزار به روش مانتیس-پنمن ترسیم شده است. شکل ۱۸ منو نیز دیالوگ و داده های مورد نیاز برای محاسبه درجه روز با نمودارهای خروجی (درجات روزانه متفاوت و احتمال وقوع آن ها) برای ایستگاهی فرضی را به عنوان نمونه نشان می دهد.

۲-۳-۴. مدل سازی به روش مارکف: در این قسمت روش کاملی از مدل سازی به طریقه زنجیره مارکف ارائه می شود که جزو روش های بسیار پیشرفته و منحصر به فرد آماری (خصوصاً در زمینه مدل سازی و پیش بینی فرایندهای تصادفی) است. می توان آن را از مهم ترین ویژگی های INSTAT PLUS برشمرد که دیگر نرم افزارهای آماری فاقد آن هستند.

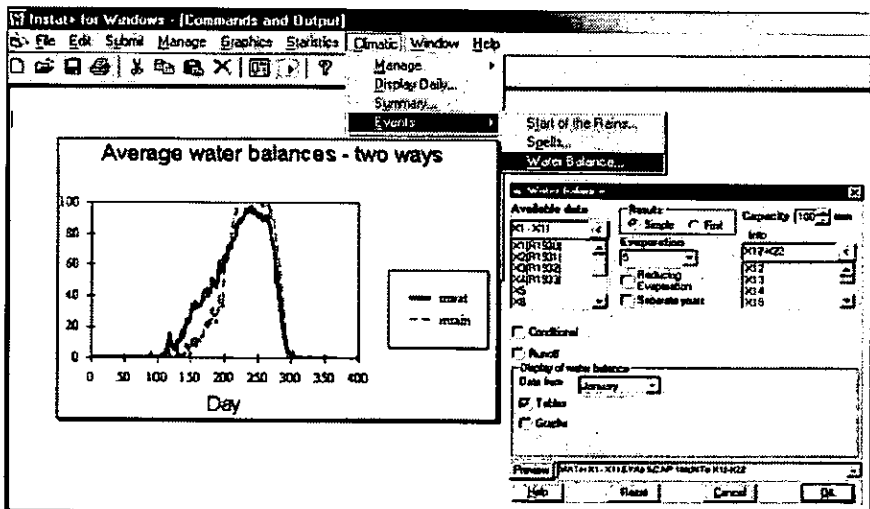
منوی مدل سازی به روش مارکف ۸ بخش دارد که در شکل ۱۹ قابل مشاهده است. با وجود این که این زیر منو اساساً



شکل ۱۳. منوی آزمون رویدادها با گزینش نمودار احتمالات (احتمال تجربی یا ایمپریکال) بارش سالانه برای ایستگاه تبریز



شکل ۱۴. منوی دوره بازگشت با احتمال (۵۰، ۲۰، ۸۰ درصدی) در مقطع زمانی هفتگی برای بارش ایستگاه کرونگا در سیلان



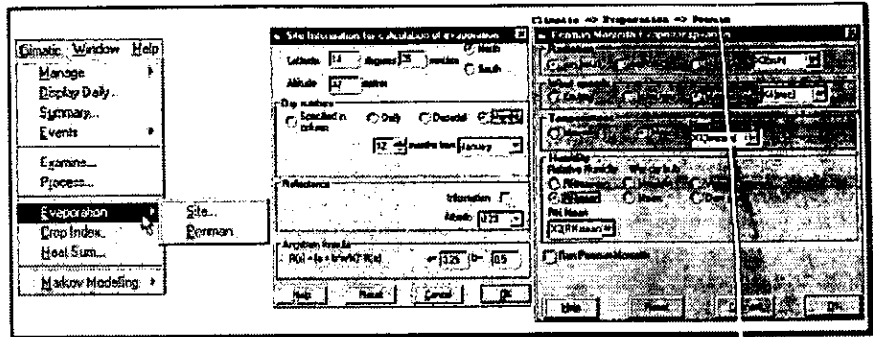
شکل ۱۵. منوی گشت وگو و مراحل محاسبه بیلان آبی به صورت روزانه و نمودار مقایسه متوسط های بارش و بیلان آبی روزانه

معمولاً از مدل مارکف برای تحلیل و پیش بینی مقادیر مربوط به عناصر اقلیمی، به ویژه بارش، و خشکسالی و ترسالی استفاده می شود. امروزه مدل زنجیره مارکف، خصوصاً حالت پنهان زنجیره مارکف، از مهم ترین روش های تحلیل، پیش بینی، شبیه سازی و مدل سازی بارش های سالانه است که با توجه به دقت بودن تحلیل ها و پیش بینی های حاصله این روش، مقبولیت و اعتباری جهانی نزد علمای علوم آب و هواشناسی دارد. در مدل مارکف، اساس بر این است که بارش موجود یا در وضع ترسالی است (عدد ۱) و یا در حالت خشکسالی (عدد ۰) قرار دارد (شکل ۲۰). برای تفکیک این دو حالت باید برای مدل، شاخص تفکیکی یا «عدد آستانه» تعریف کرد که مقدار برابر یا بیش تر از آن به عنوان ترسالی و مقادیر کم تر از آن به عنوان خشکسالی شناخته می شوند. این شاخص می تواند یک میانگین، شاخص بارش قابل اعتماد، عدد مربوط به شاخص درصد نرمال بارش (درصد بارش میانگین) و غیره باشد.

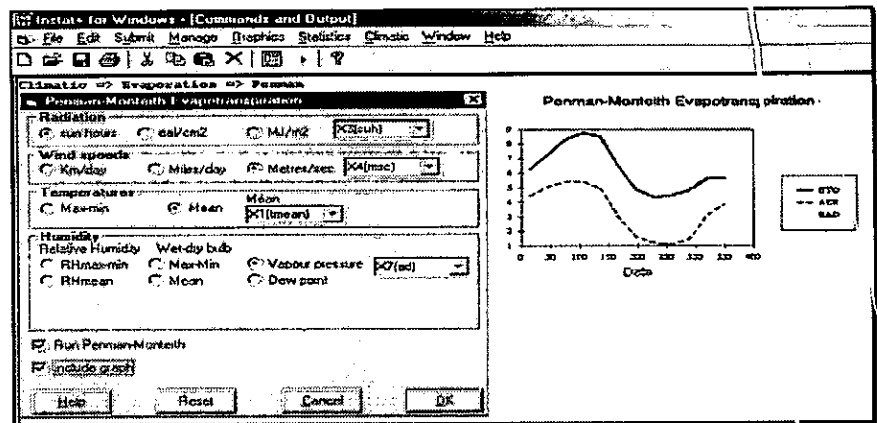
در شکل ۲۱، مرحله اول از مدل سازی به روش مارکف را به همراه نمودار خروجی مرحله اول مدل که نشان می دهد، بارش روی هم رفته چه قدر می تواند باشد، مشاهده می کنید. شکل ۲۲ مرحله دوم از مدل سازی بارش به روش زنجیره مارکف را همراه با مدل گرافیکی احتمال باران و شکل ۲۳، مرحله درونیابی برای بازسازی داده های بارش روزانه را نشان می دهد.

در شکل ۲۴ نیز شبیه سازی داده های روزانه به روش زنجیره مارکف که اولین بخش از مرحله آخر مدل سازی مارکف است، به همراه نمودارهای رده اول و رده دوم از بارش روزانه شبیه سازی شده، آمده است. همچنین در شکل ۲۵، منوی طول دوره ها و نمودارهای مربوط به خطر وقوع دوره های خشک در ایستگاهی فرضی با روش زنجیره مارکف مدل سازی شده است.

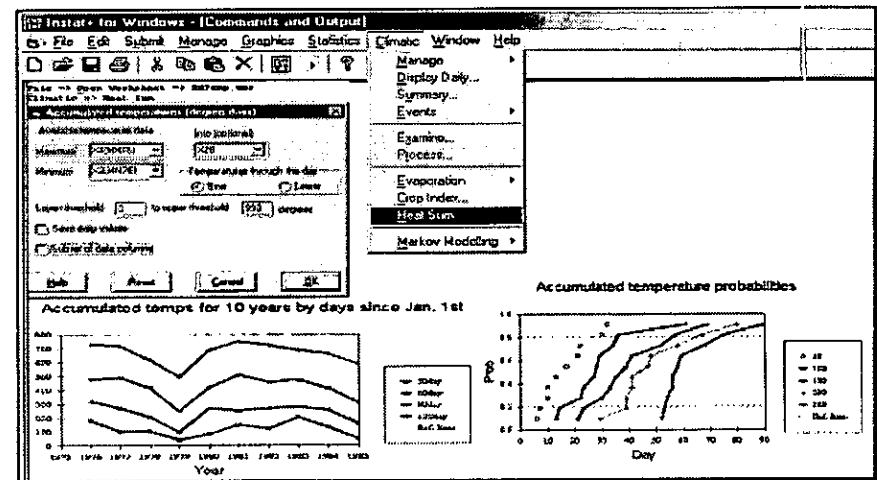
شکل ۱۶. منوی تبخیر دیالوگ های مربوط به محاسبه 'تبخیر' و 'تبخیر و تعرق'



شکل ۱۶. منوی تبخیر دیالوگ های مربوط به محاسبه 'تبخیر' و 'تبخیر و تعرق'

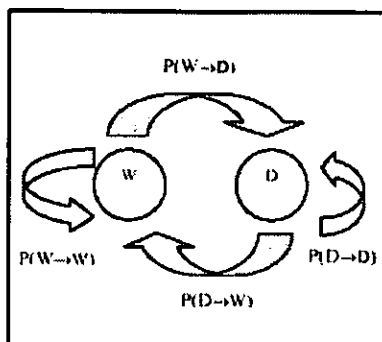


شکل ۱۷. نمودار مقایسه ای بین تبخیر و تعرق واقعی و بالقوه با میزان تشعشع در یک ایستگاه فرضی

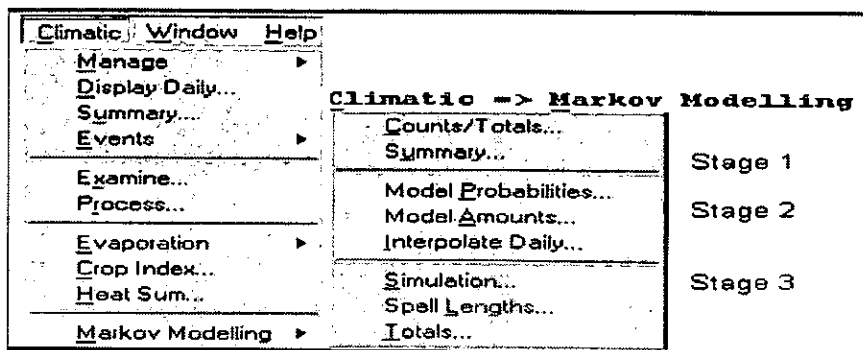


شکل ۱۸. منو و دیالوگ مربوط به محاسبه درجه روز به همراه نمودارهای خروجی برای ایستگاهی فرضی

برای تحلیل، مدل سازی و پیش بینی بارش روزانه طراحی شده است، اما با تغییراتی در داده ها و جایگزینی آن ها در دیالوگ های نرم افزار می توان در دیگر مقیاس های زمانی نیز از مدل سازی به روش زنجیره مارکف بهره جویی کرد.



شکل ۲۰. نمایش شماتیک گردش پدیده‌های تصادفی ترسالی (W) و خشکسالی (D) در مدل زنجیره مارکف

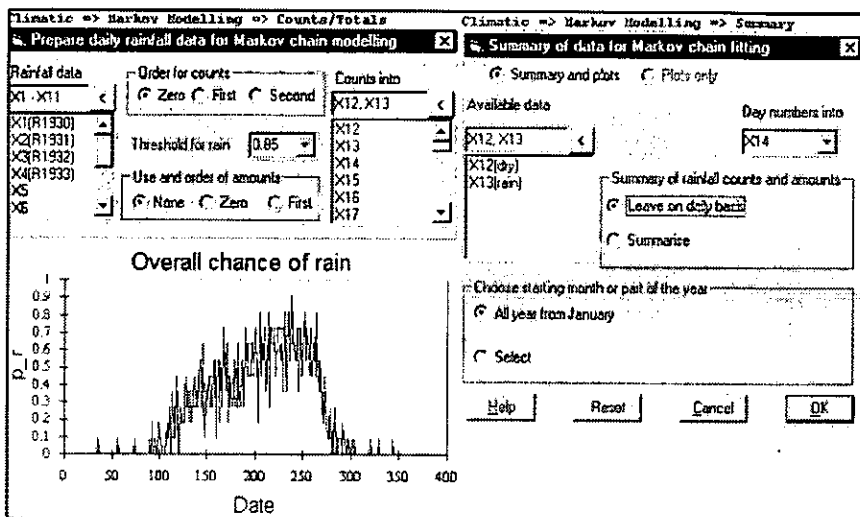


شکل ۱۹. منوی مدل‌سازی بارش روزانه به روش زنجیره مارکف و زیر منوی سه مرحله‌ای آن برای مدل‌سازی

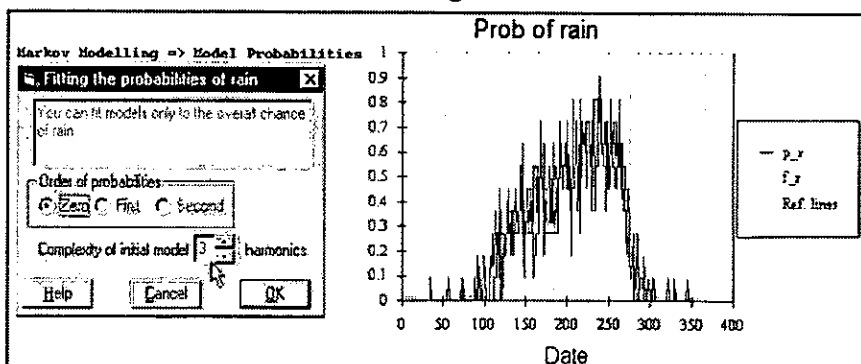
### ۳. بحث و نتیجه‌گیری

حجم وسیع داده‌های مربوط به عناصر اقلیمی رانمی توان بدون استفاده از نرم افزارهای رایانه‌ای، به ویژه نرم افزارهای آماری پردازش و برای مقاصد کاربردی آماده کرد. از این رو، استفاده از رایانه و نرم افزارهای آماری برای محققان دانش آب و هواشناسی اجتناب‌ناپذیر است. نرم افزارهای متنوع آماری موجود، به ویژه در زمینه روش‌های آماری مورد نظر و استفاده علمای اقلیم‌شناس محدودیت‌هایی دارند. در نتیجه، نیاز به نرم افزارهای خاصی که بتوانند تقاضاهای اقلیم‌شناسان را در زمینه‌های گوناگون، به ویژه آمار، برطرف کنند، همچنان باقی است.

این امر حرکتی سریع را به سوی تولید نرم افزارهای تخصصی آماری در زمینه‌های مرتبط با علوم آب و هواشناسی به وجود آورده است که INSTAT PLUS نیز از نرم افزارهای تولیدشده در این خصوص به شمار می‌رود. با توجه به



شکل ۲۱. مرحله اول مدل‌سازی به روش مارکف به همراه نمودار شانس کل برای وقوع باران



شکل ۲۲. مرحله دوم مدل‌سازی به روش مارکف به همراه نمودار احتمال باران



قابلیت‌های بسیار وسیع و دقیق نرم‌افزار یادشده، به‌ویژه قابلیت‌های تحلیلی و توصیفی آن در زمینه پیش‌بینی پدیده‌های مخرب افرای اقلیمی، مانند یخبندان، سیل، بارش‌های سنگین و وقوع خشکسالی‌ها، بهره‌گیری از نرم‌افزار فوق در سازمان‌ها و پژوهشکده‌های ایران توصیه می‌شود. قابلیت‌های INSTAT PLUS از آنچه که در این نوشته آمده بسیار بیش‌تر است و می‌توان این نرم‌افزار را از نظر روش‌های آماری و اقلیم‌شناسی نرم‌افزاری تقریباً کامل محسوب کرد که اندک نقص‌ها و محدودیت‌های آن نیز در آینده مرتفع خواهد شد.

علاقه‌مندان به دریافت اطلاعات بیش‌تر در مورد INSTAT PLUS می‌توانند از طریق پست الکترونیک و دو آدرس زیر با مؤلف تماس بگیرند:

Corresponding author E-mail address:

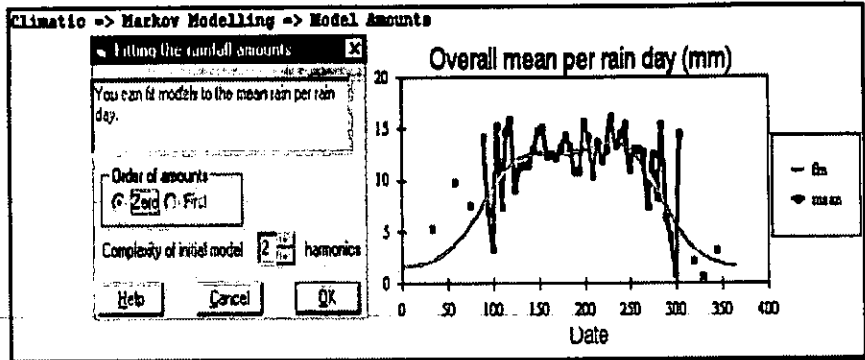
Geographer30Azarbaijan@yahoo.com  
Geoclimate2003@yahoo.com

نسخه محدود نرم‌افزار INSTAT PLUS برای هدف‌های غیرتجاری و فقط نصب در یک رایانه شخصی، به صورت رایگان در سایت زیر موجود و قابل دسترسی است:

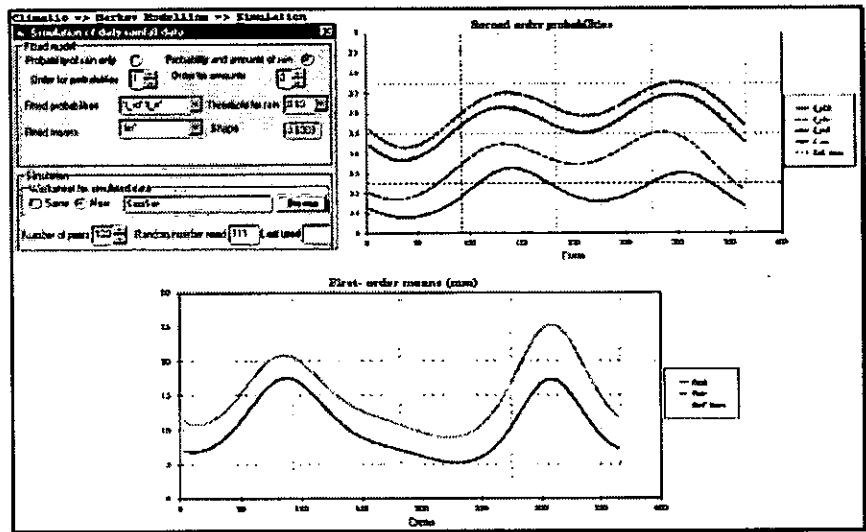
<http://www.rdg.ac.uk/ssc/ssc/instat/>

### تشکر و قدردانی

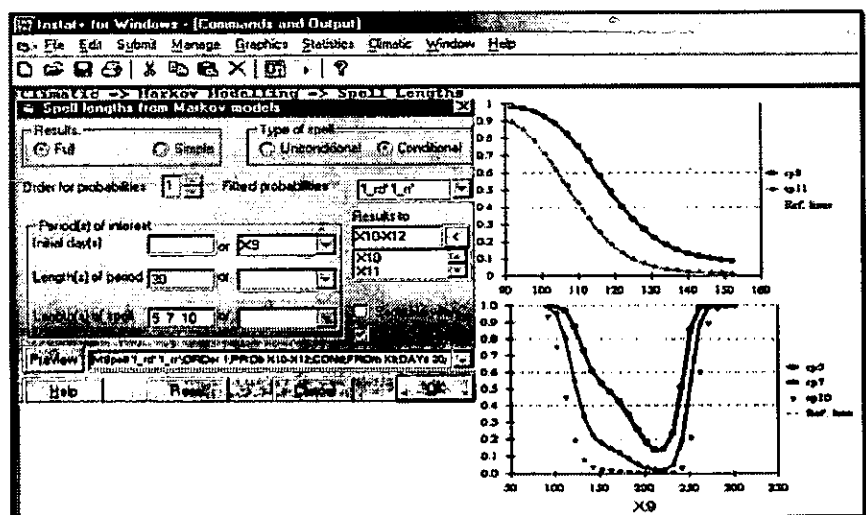
با مساعدت آقای راجر استرن، استاد محترم اقلیم‌شناسی آماری دانشگاه «ریدینگ» انگلستان، جدیدترین نسخه نرم‌افزار ارزشمند INSTAT PLUS در اختیار بنده قرار داده شد که در این‌جا از وی و همچنین از استادان محترم در دانشگاه تبریز، آقایان دکتر مجید زاهدی و دکتر علی محمد خورشیددوست، به‌خاطر راهنمایی‌ها، تشویق‌ها و نظرات سودمندشان در تهیه این مقاله بسیار سپاس‌گزارم.



شکل ۲۳. مرحله درونیایی برای بازسازی داده‌های بارش روزانه با استفاده از مدل مارکف



شکل ۲۴. منوی شبیه‌سازی داده‌های روزانه بارش در ایستگاهی فرضی با استفاده از مدل مارکف



شکل ۲۵. منوی طول دوره‌ها و مدل‌های مربوط به خطر وقوع دوره‌های خشک در ایستگاهی فرضی با استفاده از مدل مارکف



# دانستنی‌های بیش‌تر در مورد زلزله برای معلمان جغرافیا

دکتر مهدی چوبینه choobineh@programmer.net

مقدمه



وقتی روز جمعه ۵ دی ماه ۸۲، خبر وقوع زلزله‌ای ویرانگر در بم را رسانه‌های ارتباط جمعی اطلاع دادند، یک‌بار دیگر حوادث مشابهی نظیر آنچه در بوئین‌زهرا، طبس، رودبار، قائن و... رخ داده بود، برای همگان تداعی شد. و یک‌بار دیگر برای فرصت‌های از دست رفته افسوس خوردیم؛ فرصت برای تدارک دیدن امکانات مقابله با زلزله‌ای که به هر حال می‌آمد، کما این که بعداً نیز خواهد آمد. اما کجا و به چه اندازه‌ای؟ در حال حاضر، امکان پاسخگویی به این گونه سؤالات برای بشر وجود ندارد. صحنه‌های غم‌انگیز مردمی که در بم در مقابل قهر طبیعت و مشیت الهی قرار گرفته بودند، هر بیننده‌ای را متأثر می‌کرد و چه بسیار کسانی که تا صبح روز شنبه به یاد بازماندگان زلزله بم، در سرمای دهشتناک کویر لوت، خواب به چشمانشان نرفت.

این واقعیت که زلزله را نمی‌توان پیش‌بینی کرد، بدون هیچ مسامحه‌ای همچنان وجود دارد. اما سؤال اصلی این است که آیا نمی‌توان از پیش برای مقابله با زلزله آماده شد؟ در برنامه‌های درسی رسمی

جغرافیا در ایران در دوره‌های گوناگون تحصیلی، با هدف آشنایی با بلایای طبیعی و نهادینه کردن اهمیت آن، مطالبی جسته و گریخته آمده است. همچنین، در برنامه دوره متوسطه، فصل مستقلی از کتاب عمومی این درسی، به بحث بلایای طبیعی اختصاص یافته است. اگرچه این کتاب از جمله برنامه‌های موفق آموزش جغرافیا در چند دهه اخیر ارزیابی شده است، اما همچنان به پشتیبانی‌های گوناگون دانشی و روشی نیاز دارد. با این بیست، مقاله حاضر به بهانه وقوع این حادثه اسف‌بار، ضمن طلب مغفرت برای رفتگان زلزله بم و آرزوی صبر برای بازماندگان این واقعه غم‌انگیز و همچنین به منظور پشتیبانی از برنامه‌های درسی جغرافیا، مطالبی تهیه شده که بیش‌تر مورد نیاز معلمان جغرافیاست. در این مختصر، ضمن پرداختن به برخی از اصطلاحات مهم زلزله و پاسخگویی به برخی سؤالاتی که مطرح می‌شوند، به موضوع

«شبهه گسترده تعیین موقعیت زلزله»<sup>۱</sup> اشاره شده است. در پایان نیز شرح کوتاهی درباره ایستگاه‌ها و پایگاه‌های اینترنتی ارائه شده است که می‌توان در آن‌ها اطلاعات مربوط به زلزله را دریافت کرد.

امید است، با توجه به سطح قابلیت‌های فناوری امروزه بشر در زمینه فراهم آوردن ارتباطات سریع در اقصا نقاط عالم، این شبکه نیز همچون «شبهه گسترده جهانی»<sup>۲</sup> - بتواند، در انتقال پیام‌های مهم کمک‌خواهی و کمک‌رسانی به حادثه‌دیدگان آتی کمک کند. انتظار آن است که معلمان جغرافیا نیز ضمن مطرح کردن مسائل مربوط به بلایای طبیعی و درون‌ساختی این مسأله در میان آحاد شهروندان آتی این مملکت، بر موضوع آمادگی برای مقابله با پیامدهای بلایای طبیعی در آینده تأکید کنند، تا شاهد آن باشیم که در آینده‌ای نه‌چندان دور، اطلاعات خبری در مورد وقوع بلایای طبیعی (که بعضاً اجتناب‌ناپذیر هم هستند)، با ذکر «بدون تلفات انسانی» اعلام شود؛ ان شاء الله.

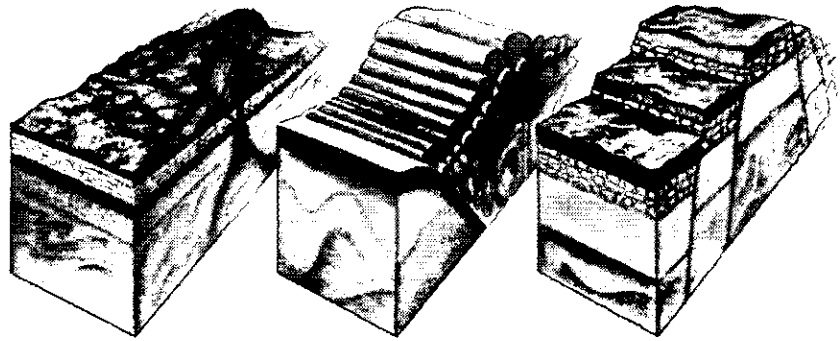


## زلزله چیست؟

تخلیه ناگهانی فشارهای متمرکز شده در زیر پوسته زمین برای ایجاد تعادل در یک مکان مشخص، ممکن است سبب شکستگی پوسته زمین شود و امواج ناشی از این انفجار درونی و شکستگی پوسته زمین، در بخش بالایی این گونه نقاط، لرزش‌ها و تکان‌های شدیدی به وجود آورد. به نسبت اندازه انرژی تخلیه شده، در بخش‌های روی زمین و هر آنچه که بر آن بنا شده باشد، ویرانی روی خواهد داد. از این رو، در نقاطی که

می‌توانیم انتظار وجود گسل، شکستگی یا درز را در پوسته زمین داشته باشیم که در اعماق متفاوت به وجود آمده‌اند؛ مگر آن‌که مطالعات علمی معتبر خلاف آن را ثابت کرده باشد. بنابراین، در همه جای سطح کره زمین، امکان وقوع زلزله وجود دارد، اما این امکان در محل شکستگی‌ها و گسل‌های موجود بیش تر است. بر این مبنای، چنانچه بخواهیم انتشار جغرافیایی زلزله‌ها را در دنیا به طور مشخص بیان کنیم، به این ترتیب خواهند بود:

۱. کمربند اطراف اقیانوس آرام که ۸۰



قبلاً پوسته زمین دچار شکستگی شده است (گسل‌های قدیمی)، این امکان وجود دارد که تخلیه انرژی صورت پذیرد. از طرف دیگر می‌دانیم که پوسته زمین یک دست نیست و از تعدادی صفحات به هم پیوسته تشکیل شده است. در محل اتصال این قطعات نیز معمولاً لرزش‌هایی به وقوع می‌پیوندد. به طوری که امروزه توانسته‌اند، کمربندهای زلزله خیز جهان را در مقیاس قاره‌ای مشخص کنند. و از آن‌جا که در این محل‌ها امکان خروج مواد مذاب درون زمین بیشتر است، نوعی قرابت بین کمربند زلزله خیز و کمربند آتشفشان‌های روی کره زمین به وجود آمده است.

در مقیاس‌های کوچک‌تر، رشته‌کوه‌های اصلی در هر منطقه می‌توانند، مؤید وجود شکستگی در بخش زیرین آن‌ها باشند. بر اساس نظریه «تکتونیک صفحه‌ای»، به وجود آمدن کوه‌ها از برخورد لبه‌های دو صفحه از صفحات پوسته زمین ناشی است. و باز هم در مقیاسی کوچک‌تر، در هر منطقه از زمین

درصد از انرژی آزاد شده و ۶۸ درصد از زلزله‌های دنیا در این کمربند مشاهده می‌شوند. این کمربند بر دایره آتش یا محل وقوع آتشفشان‌های فعال و نیمه فعال دنیا تطبیق دارد.

۲. منطقه‌ای بین مدیترانه تا جزایر ساندی در اقیانوس آرام که ۲۱ درصد زمین لرزه‌های جهان در آن‌جا به وقوع می‌پیوندد.

۳. سایر مناطق شامل اقیانوس منجمد شمالی، اقیانوس اطلس، اقیانوس هند غربی و آفریقای شرقی که ۱۱ درصد زمین لرزه‌ها را بروز می‌دهند.<sup>۲</sup>

طبقه‌بندی زلزله‌ها به لحاظ عمق کانون زلزله کانون زلزله یا «هیپوسانتر» به نقطه‌ای اطلاق می‌شود که تکان‌ها در آن‌جا تولید می‌شوند. کانون سطحی یا «اپی سانتر» نیز نقطه‌ای است در سطح زمین که با کانون عمقی (هیپوسانتر) نزدیک‌ترین فاصله را دارد و شدت زلزله در آن‌جا به حداکثر می‌رسد. زلزله‌ها در اعماق متفاوت پوسته زمین اتفاق

می‌افتند. ممکن است محل تخلیه انرژی درونی زمین در سطح و یا در عمق ۷۰۰ کیلومتری زیر زمین باشد.

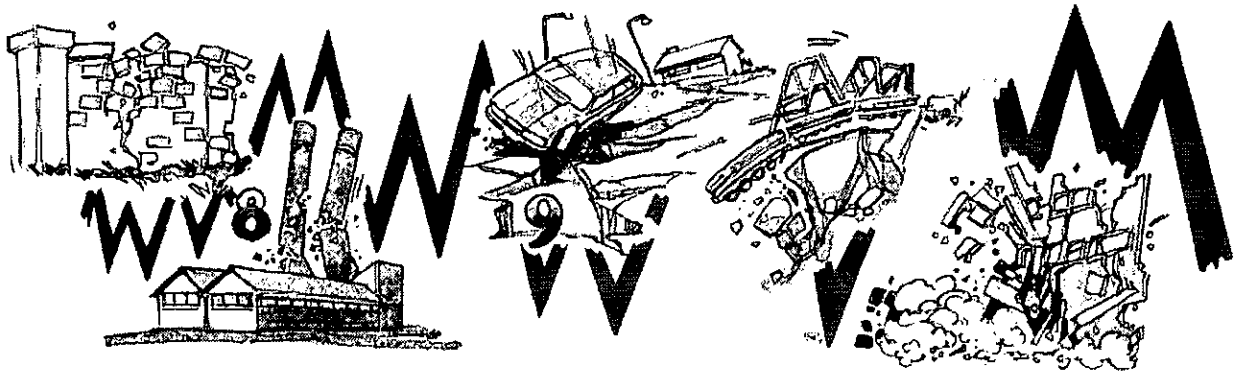
در مورد این عدد اختلاف نظر وجود دارد، به طوری که برخی از لرزه‌شناسان آن را ۳۰۰ کیلومتر اعلام کرده‌اند. در ادامه، به سه طبقه‌بندی زلزله به لحاظ عمق کانون اشاره می‌کنیم:

- \* زمین لرزه سطحی، بین صفر تا ۷۰ کیلومتری زیر پوسته زمین، کم‌تر از ۶ کیلومتری زیر پوسته زمین
- \* زمین لرزه حدواسط، بین ۷۰ تا ۳۰۰ کیلومتری زیر پوسته زمین، بین ۶۰ تا ۳۰۰ کیلومتری زیر پوسته زمین
- \* زمین لرزه عمیق، بین ۳۰۰ تا ۷۰۰ کیلومتری زیر پوسته زمین

طبیعتاً زلزله‌های سطحی با بزرگی معین، نسبت به زلزله‌های میانی با همان بزرگی، تخریب بیش‌تری خواهند داشت؛ چرا که زمان رسیدن اثرات امواج زلزله سریع‌تر و اصطحکاک لایه‌های زمین برای کاهش اثرات تخریبی آن کم‌تر خواهد بود.

## اندازه‌گیری زلزله

برای اندازه‌گیری دقیق یک زلزله از دو کمیت «بزرگی» و «شدت» استفاده می‌کنند. از سال ۱۸۹۰، لرزه‌نگارهایی در جهان وجود داشته‌اند که نسبت به پیشرفت علوم فناوری زمان خود می‌توانستند، نسبت به وقوع و بزرگی یک زلزله واکنش نشان دهند. اما تا سال ۱۹۳۰ که چارلز اف. ریشتر، زمین‌شناس کالیفرنایی، موضوع بزرگی زلزله را مطرح نکرده بود، مسأله تعیین بزرگی زلزله بدون حل باقی بود. مبنای ایده ریشتر بسیار ساده بود. او توانست، با اندازه‌گیری فاصله میان کانون یک زلزله و دستگاه لرزه‌نگار و ابعاد منحنی‌های ثبت شده روی آن، بر اساس یک رشته از تجربه‌های به دست آمده تا آن زمان، زلزله‌ای را در کالیفرنیا اندازه‌گیری کند.



### مقیاس در اندازه گیری زلزله ها

جدول ۱، ضمن مقایسه بین دو واحد اندازه گیری زلزله در مقیاس ریشتر و مرکالی، نتیجه های حاصل از هر یک از آن ها را مشخص می سازد و امکان مقایسه ارزش عددی مقدار انرژی آزاد شده و قدرت انفجار مصنوعی را نیز میسر می سازد. همچنین، فراوانی وقوع هر یک از این مقیاس ها را نشان می دهد.

سؤالانی که غالباً در مورد زلزله پرسیده می شوند:

از میان سؤالات متنوعی که به خصوص هنگام وقوع زلزله های مهیب بین مردم مطرح می شود، دو سؤال عمومیت بیش تری دارد. البته باید به تفکیک سؤالات عمومی از تخصصی نیز توجه داشت. این دو از مجموعه سؤالات عمومی هستند.

۱. آیا امکان دارد زلزله را پیشگویی کرد؟

پاسخ این سؤال منفی است. اگرچه زلزله ها در مناطق معینی از زمین همچنان که اشاره شد، رخ می دهند، اما پیشگویی زلزله در همین مناطق نیز امری ناممکن است؛ همان طور که در افتادن یک لیوان به زمین نمی دانیم که آیا خواهد شکست یا خیر، ولی همیشه احتمال شکستن آن بیش تر از نشکستن آن است. با این حال، برخی مواقع لیوان سالم روی زمین باقی می ماند. در این مثال ساده یک تفاوت دیگر نیز وجود دارد. در مورد لیوان، همه چیز عیان و آشکار است، اما نیروهایی که در وقوع زلزله دخالت دارند، معمولاً پنهان

است که در آن D به درجه و h به کیلومتر، فاصله بین مرکز زلزله، ایستگاه اندازه گیری و عمق کانون زلزله را نشان می دهند. بر مبنای مقیاس اندازه گیری بزرگی زلزله در واحد ریشتر (M) انرژی، بین مقدار بزرگی زلزله نسبت به واحد قبل از آن رابطه ای لگاریتمی وجود دارد؛ به نحوی که انرژی زلزله ای به بزرگی ۷ در مقیاس ریشتر، ۳۲ برابر بیش تر از زلزله ای به بزرگی ۶ در مقیاس ریشتر است. این نسبت بین زلزله ای به بزرگی ۶ تا زلزله ای به بزرگی ۸ در مقیاس ریشتر بیش از ۱۰۰۰ برابر خواهد بود.

### امواج تولید شده در یک زلزله

یک زلزله سه نوع موج تولید می کند که عبارتند از: امواج اولیه یا تراکمی که به آن ها امواج "P" گویند. امواج ثانوی یا مارپیچی که به آن ها امواج "S" می گویند.

و بالاخره امواج طولی که به آن ها امواج "L" می گویند. امواج L، امواجی هستند که در پوسته زمین منتشر می شوند. بنابراین نسبت به امواج P, S که از درون زمین عبور می کنند، مسیرشان کوتاه تر است. سرعت امواج S, P با افزایش عمق زیادتر می شود. یعنی هرچه به سطح نزدیک تر می شوند، از سرعتشان کاسته می شود. علت آن نیز مشخص است؛ انرژی آن ها به وسیله لایه های گوناگون زیر زمین مستهلک می شود. به طوری که تنها ۱۰ درصد از انرژی ساطع شده در یک زلزله، به صورت انرژی لرزشی که به نوعی بیانگر شدت زلزله است، در سطح منطقه ای که زلزله رخ داده است، نمایان می شود.

واضح است که هر قدر قدرت زلزله زیادتر باشد، ارتعاشات ناشی از آن شدیدتر است. به علاوه، دامنه امواج ناشی از هر زلزله به قدرت ارتعاشات آن بستگی دارد. چون دامنه امواج زلزله بر حسب از دیاد فاصله از کانون کاهش می یابد. یعنی هر چه از کانون زلزله دور می شویم، امواج کم دامنه تر می شوند. هنگامی که از دامنه صحبت می شود، باید فاصله ثابتی از کانون مورد توجه باشد. به این ترتیب طبق قرارداد، دامنه حرکات زمین را از فاصله ۱۰۰ کیلومتری کانون اندازه گیری می کنند. با اندازه گیری بزرگی، به آسانی می توان مقدار انرژی حاصل از یک زلزله را به دست آورد. انرژی زلزله ای که بزرگی آن ۵ باشد، تقریباً معادل انرژی بمب اتمی است که در هیروشیما عمل کرد. اما باید بدانیم که اندازه گیری بزرگی یک زلزله، روش تعیین شدت را کامل می کند، در حالی که بیش تر اوقات، شدت را با بزرگی اشتباه می گیرند؛ یعنی مقیاس مرکالی را با مقیاس ریشتر مخلوط می کنند. هر قدر لرزش زمین شدیدتر باشد، خسارت ناشی از آن بیش تر خواهد بود. بنابراین، اگرچه بین بزرگی و شدت رابطه ای وجود دارد، اما این رابطه روشن و مشخص نیست. ۵.

برای اندازه گیری بزرگی زلزله این مدل مطرح شده است:

$$M_b = \log_{10} (A/T) + Q(D, h)$$

که در آن:

A = دامنه حرکت زمین به میکرون

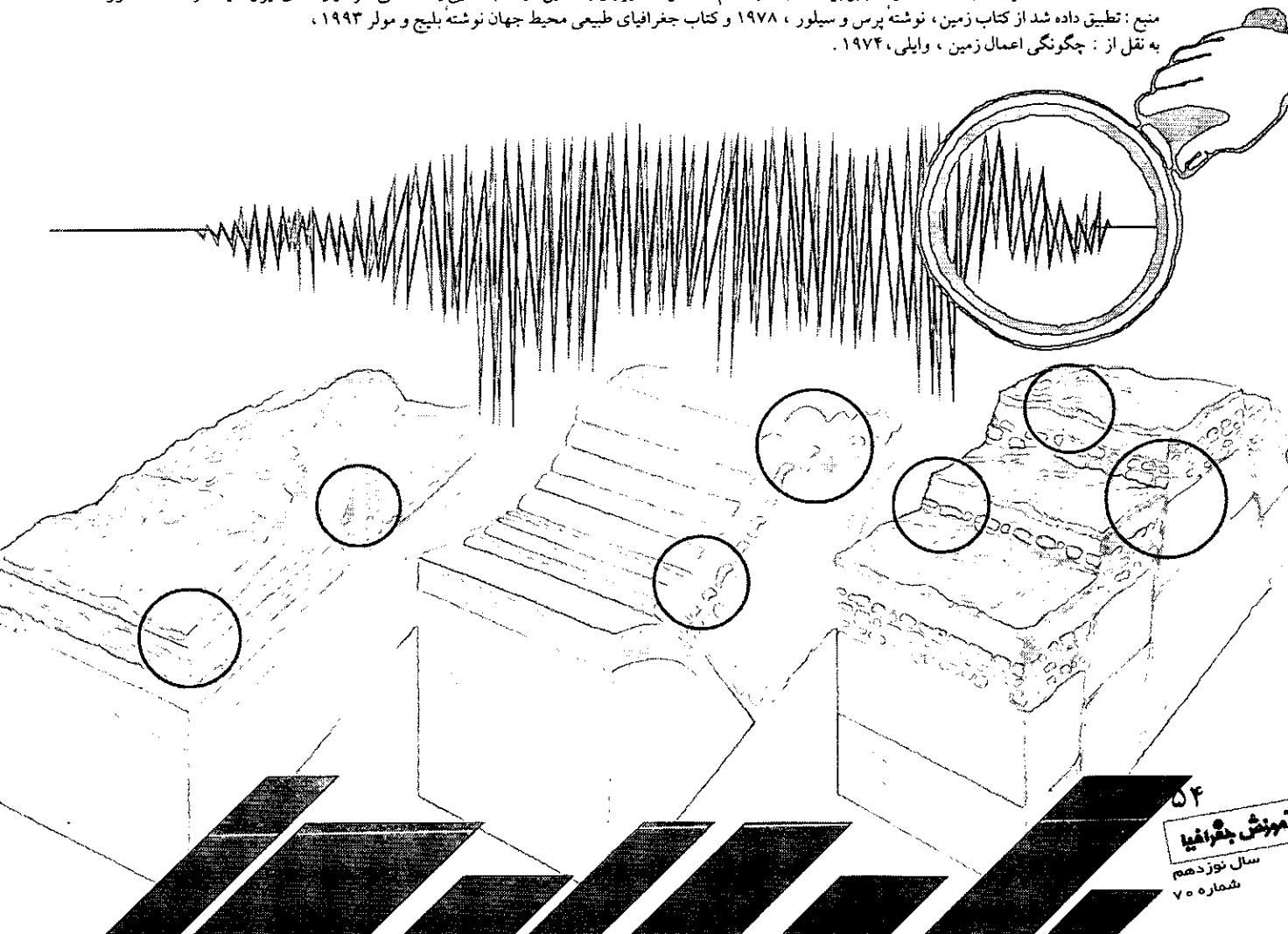
T = زمان به ثانیه

Q(D, h) = فاکتور اصلاح ضریب بزرگی

## جدول ۱

بزرگی در مقیاس ریشتر	شدت (در مقیاس رگلی اصلاح شده)	تأثیرات *	انرژی		تعداد و نوع در هر سال
			قدرت انفجار	ارگ ***	
۰ تا ۱٫۹	I	فقط به وسیله ابزار ضبط می شود.	تقریباً برابر ۱ پوند (۰٫۴۵ کیلوگرم) T.N.T	کمتر از $20 \times 10^{11}$	بسیار زیاد
۲ تا ۲٫۹	II	احساس می شود فقط به وسیله دستگاه حساس اشیای آویزان و آونگ	بیش تر از ۱۰۰ پوند T.N.T	$45 \times 10^{11}$	۳۰۰۰۰۰ بار
۳ تا ۳٫۹	III	توسط برخی از مردم احساس می شود. لرزشی ماندلرزش هنگام عبور یک کامیون سنگین است.		$157 \times 10^{15}$	۴۹۰۰۰ بار
۴ تا ۴٫۹	IV تا V	به وسیله بیش تر مردم حس می شود. تکان می خورد، ظرف ها و پنجره ها می ارزند و ممکن است بشکنند.	تقریباً معادل انفجار یک بمب اتمی کوچک (۲ کیلو تنی)	$1630 \times 10^{16}$	۶۲۰۰ بار
۵ تا ۵٫۹	VI	همه انسان ها حس می کنند و می ترسند. دودکش ها می افتند، مبل ها حرکت می کنند.		$16200 \times 10^{18}$	۸۰۰ بار
۶ تا ۶٫۹	VII تا IX	ایجاد وحشت به اندازه بالا، ساختمان ها ممکن است دچار ویرانی اساسی شوند.	حداقل یک بمب هیدروژنی (۱ مگاتنی)	$45230 \times 10^{21}$	۱۲۰ بار
۷ تا ۷٫۹	X تا XI	وحشت بسیار گسترده است، فقط تعداد کمی ساختمان سرپا می مانند. لغزش های زمین بسیار بزرگ هستند. شکاف های بزرگ در زمین پدید می آید.	تقریباً معادل ۱۰۰ بمب هیدروژنی	$4550 \times 10^{22}$	۱۸ بار
۸ تا ۸٫۹	XII	انهدام کامل رخ می دهند. زمین موج می شود.	تقریباً بمب اتمی	بیش از $1 \times 10^{25}$	۰٫۲ (هر چند سال یکبار)

تأثیرات بر مبنای زلزله سطحی در نواحی مسکونی سنجیده شده اند.  
 رگ : واحد کار (یا انرژی) در دستگاه C.G.S و برابر است با کار انجام شده توسط نیروی یک دین در جا به جایی یک سانتی متر در راستای نیرو. یک ارگ =  $10^7$  ژول  
 منبع: تطبیق داده شد از کتاب زمین، نوشته پرس و سیلور، ۱۹۷۸ و کتاب جغرافیای طبیعی محیط جهان نوشته بلیچ و مولر ۱۹۹۳، به نقل از: چگونگی اعمال زمین، وایلی، ۱۹۷۴.





هستند و نمی‌توان آن‌ها را به درستی اندازه‌گرفت. روش‌های آماری هم که برای احتمال وقوع زلزله‌ها به کار برده می‌شوند، بسیار مبهم و غیرقابل اعتماد هستند. از این رو، به جای پیشگویی زلزله باید آمادگی لازم برای مواجهه با آن را فراهم آوریم.

۲. آیا هیچ اختطاری در مورد وقوع یک زلزله وجود ندارد؟

پاسخ این سؤال نیز منفی است. اگرچه سرعت امواجی که از بین لایه‌های زمینی عبور می‌کنند ممکن است برای مردمی که متوجه وقوع زلزله شده‌اند، فرصتی را فراهم آورد که در بهترین شرایط، چند دقیقه قبل از وقوع زلزله اصلی پیش می‌آید، اما واضح است، معمولاً پس از هر زلزله بزرگی، تعداد زیادی پس‌زلزله به وقوع می‌پیوندند که بعضاً ممکن است قدرت تخریبی زیادی داشته باشند. این پس‌زلزله‌ها گاه تا چندین ماه پس از وقوع لرزش اصلی ادامه می‌یابند و کارهای خاکبرداری و ساختمان‌سازی را مختل می‌کنند.

بد نیست بدانیم که به طور متوسط هر سه روز یک‌بار، زلزله‌ای با بزرگی ۶ ریشتر در نقطه‌ای از کره زمین رخ می‌دهد. البته ممکن است همه این زلزله‌ها در خشکی‌ها و یا در نقاط مسکونی رخ ندهند. میل طبیعی بشر از گذشته‌های دور بر آن بوده است که بدانند، آیا بین پدیده‌های طبیعی و وقوع زلزله رابطه‌ای وجود دارد، یا نه. بر اساس یک بررسی آماری این نتیجه‌ها به دست آمده‌اند:

### احتمال وقوع زلزله

۱. در پائیز و زمستان بیش‌تر از بهار و تابستان است (نسبت ۴ به ۳).
۲. هنگام هلال و بدر، امکان وقوع زلزله بیش‌تر از سایر روزهای ماه است (۵ دی ماه ۸۲ برابر با ۲ ذی‌قعدة ۱۴۲۴ بود).
۳. هنگام حقیض، یعنی موقعی که ماه بیش‌تر از همیشه به زمین نزدیک است، احتمال وقوع زلزله بیش‌تر است.
۴. هنگامی که ماه روی سطح نصف‌النهار محل موردنظر باشد، تکان‌های

زمین لرزه فراوان‌تر و شدیدتر هستند.

۵. بین زمین لرزه و باد، بارش و تغییرات فشار رابطه‌ای وجود دارد. بادهای شدید، پس از بارش‌های بزرگ یا بالا و پائین رفتن ناگهانی فشار، موجب کم شدن فشار روی چین‌خوردگی و گسل‌ها می‌شوند. فشار باد و فزونی کشنده‌ها بر حسب وضع ماه، در به وقوع پیوستن زمین لرزه‌ها مؤثرند.<sup>۶</sup>

### شبکه گسترده تعیین مکان زلزله

این شبکه که به وسیله دکتر بررسی، ام، گیتگز، «استاد دانشگاه ادینبورگ» به وجود آمده است، یک مثال واقعی از سیستم اطلاعات جغرافیایی یا "G.I.S" است که به شبکه اطلاع‌رسانی جهانی یا "www" بسیار شباهت داد. اطلاعات اولیه از مکان‌هایی که در آن‌ها زلزله به وقوع می‌پیوندد، در مرکز ملی اطلاعات زلزله (NEIC) در «گلدن کلرادو» جمع‌آوری می‌شود که خود بخشی از سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده (usgs) است. در این مرکز که تمام اطلاعات مربوط به زلزله‌های اخیر ثبت و ضبط شده است، به محض وقوع یک زمین لرزه در هر نقطه از کره زمین، محل دقیق آن روی نقشه‌ای به همراه آمار مربوط به تمام زلزله‌هایی که اخیراً در آن محل اتفاق افتاده است، بر یک صفحه نمایش «وب» ارائه می‌شود. هدف از تأسیس این شبکه، ضمن تأمین یک منبع اطلاعات جغرافیایی برای مدرسه‌ها، کمک به گروه‌های امداد رسانی و سرویس‌های اورژانس برای سازماندهی سریع و کمک‌ها به منطقه حادثه دیده است.

برای کسب اطلاعات بیش‌تر از شبکه گسترده تعیین موقعیت زلزله می‌توانید، به آدرس زیر مراجعه کنید.

<http://www.geo.ed.ac.uk/quakes.html>

و یا با عبارت: world-wide Earth quakd locator، اینترنت را جست‌وجو کنید. البته در توضیحات آدرس بالا این

توضیح نیز آمده است که علت طولانی بودن فرایند دریافت نقشه در برخی از ساعات روز، افزایش تعداد مراجعان به شبکه‌های اینترنتی در ایالات متحده است.

دنیای امروز، دنیای ارتباطات است. موضوعاتی که با زندگی انسان‌ها ارتباط دارند، برای استفاده از فناوری جدید در اولویت قرار می‌گیرند. یا در مورد آن‌ها، فناوری جدید تأکید بیش‌تری دارد. به منظور امکان ارتباط بیش‌تر با یافته‌های علمی در زمینه زلزله و اطلاعات زمین لرزه‌ها، آدرس سایت‌های علمی زمین لرزه در کشورهای گوناگون ارائه می‌شود. علاوه بر مؤسسات و سازمان‌های پژوهشی و تحقیقی، دانشگاه‌ها نیز در این فهرست قرار دارند. امید است یافته‌های این آدرس‌ها مورد استفاده همکاران قرار گیرد.

آدرس‌های اینترنتی سرویس‌های ویژه تحقیقاتی در مورد اطلاعات زلزله‌های رخ داده در سطح جهان

- سیستم لرزه‌نگاری ملی ایالات متحده <http://www.anss.org/>
- فهرست ترکیبی معتبر سازمان فوق <http://quake.geo.berkeley.edu/anss>
- کنسرسیوم سازمان‌های سیستم‌های دیده‌بان حرکات قوی cosmos <http://www.Cosmos-eq.org/DD>
- دانشگاه آلاسکا و سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده <http://www.giseis.alaska.edu/input/lahr/artim.html>
- اولین مرکز اطلاعات بین‌المللی CTBT <http://www.pidc.org/>
- شبکه تحقیقاتی مهندسی ژئوتکنیک <http://www.uiuc.edu/ph/www/smadi>
- مؤسسه بین‌المللی لرزه‌نگاری و فیزیک داخلی زمین (IASPEI) <http://www.laspi.org/>
- مرکز لرزه‌نگاری بین‌المللی انگلستان <http://www.isc.ac.uk>
- مرکز کنترل مؤسسات متحد تحقیقات زلزله <http://www.iris.edu/>
- مرکز چندمنظوره تحقیقات مهندسی زلزله

# آدرس های اینترنتی سرویس های ویژه تحقیقاتی در مورد اطلاعات زلزله های رخ داده در سطح جهان

## پاسفیک

مؤسسات نیمکره غربی خارج از ایالات  
متحده (از هر کشور فقط یک سایت معرفی  
می شود)

● کانادا: برنامه ملی بلایای زمین لرزه کانادا  
<http://www.seismo.nrcan.gc.ca>

● حوزه کارائیب: مرکز تحقیقات زلزله  
ترینیدا

<http://www.uwiseismic.com>

● شیلی: سرویس ملی زلزله شناسی  
<http://ssn.dgf.uchile.cl>

● کلمبیا: دیده بان زلزله  
<http://osso.univalle.edu.co>

● کاستاریکا: دیده بان آتشفشان و زلزله  
کاستاریکا

<http://una.ac/orisi>

● السالوادور: مرکز ملی تحقیقات زمین  
سان سالوادور

<http://www.snet.gob.sr/Geologia/ultsent.php>

● هندوراس: گروه ژئوفیزیک دانشگاه  
هندوراس

<http://www.geofys.uu.se/dca/geophysics.html>

● مکزیک: سرویس ملی لرزه نگاری  
مکزیک

<http://www.ssn.unam.mx/>

● نیکاراگوآ  
<http://www.ineter.gob.ni/geofisica/bome-geofis.html>

● پاناما: مؤسسه علوم زمینی پاناما  
<http://www.ige.up.ac.pa>

● پرو: مؤسسه ژئوفیزیک پرو  
<http://www.igp.gob.pe/>

● ونزوئلا: آزمایشگاه ژئوفیزیک دانشگاه  
ونزوئلا

<http://igula.ciens.ula.vy>

● نواحی مرکزی آمریکای جنوبی: مرکز  
زلزله شناسی ناحیه مرکزی آمریکای جنوبی  
(CERESIS)

<http://www.dgf.uchile.cl.ceresis.html>

● مؤسسات اروپایی (از هر کشور فقط یک  
آدرس ارائه شده است)

● آدرس فهرست کامل تری از شبکه  
ایستگاه های لرزه نگاری در منطقه اروپا

● مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه آلاسکا  
<http://www.giseis.alosk.edu/seis/>

● دانشگاه ایالات اورگون  
<http://quakes.oce.orst.edu/Geo physics.html>

<http://darkwing.voregon.edu/dogsci/groups.html>

● دانشگاه واشنگتن گروه علوم زمین و فضا  
<http://www.ess.washington.edu/SGIS/>

● مرکز اعلام خطر تسونومی در آلاسکا و  
سواحل غربی

<http://wcatwc.gov/>

● مؤسسات در بخش کوهستان های داخلی  
ایالات متحده

● آزمایشگاه زلزله شناسی آلبوکرک  
<http://asllw.cr.usgs.gov/>

● دانشگاه آریزونا (SASO)  
<http://www.geo.arizona.edu/saso/Earth quakes>

● دانشگاه کلرادو گروه فیزیک - گروه  
ژئوفیزیک

<http://tagg.colorado.edu/geophysics.html>

● دانشگاه نوادا  
<http://www.seismo.unr.edu/>

● دایره احمای اراضی ایالات متحده  
<http://www.seismo.usbr.gov/seismo/eqinfo.html>

● دانشگاه یوتا  
<http://www.quake.utah.edu/>

● مؤسسات شرق ایالات متحده  
زلزله شناسی دانشگاه هاروارد

<http://www.seismology.harvard.edu/>

● دانشگاه کلمبیا، اتحادیه شبکه جهانی  
لرزه نگاری

<http://www.ideo.columbia.edu/LC SN>

● دانشگاه همفیس، مرکز اطلاعات و  
تحقیقات زلزله (CERI)

<http://www.Ceri.memphis.edu/>

● دانشگاه سنت لوئیس  
<http://www.eas.slu.edu/Earthquake-Center>

● مؤسسه علوم و فنون زمین شناسی ویرجینیا  
<http://www.geol.vt.edu/outreach/vtso>

<http://mceer.buffalo.edu>

● مرکز ملی اطلاعات  
ژئوفیزیک NOAA (اطلاعات زمین لرزه)

<http://www.ngdc.noaa.gov/seg/hazard/earthqk/html>

● برنامه ملی بررسی حرکات قوی پوسته  
زمین در مرکز زمین شناسی ایالات متحده

<http://nsmp.wr.usgs.gov/>

● مرکز ملی اطلاعات زلزله (NEIC)  
<http://neic.usgs.gov/>

● سرویس های زلزله شناسی سویس  
<http://sesmo.ethz.ch.waves4u>

● مرکز اطلاعات زلزله در دانشگاه  
کالیفرنیا سان دیاگو

<http://quakeinfo.ucsd.edu/idaweb>

● فهرست نرم افزارهای رایانه ای  
زلزله شناسی در اینترنت

<http://orfeus.knmi.nl/other.Services/network.shtml>

● مؤسسات کالیفرنایی  
ایستگاه لرزه نگاری برکلی

<http://www.seismo.berkeley.edu/seismo/Home page.html>

● مرکز اطلاعات زلزله (ABAG)  
<http://www.abag.ca.gov/bayarea/eymaps/eqmaps.html>

● بخش معاون و زمین شناسی کالیفرنیا  
<http://www.Consrv.ca.gov/dmg>

● آزمایشگاه زلزله شناسی کالج  
<http://www.gps.Caltech.edu/seismo/seismo.page.html>

● مرکز تحقیقات مهندسی زلزله دانشگاه  
برکلی کالیفرنیا

<http://eerc.berkeley.edu/>

● مرکز خدمات مهندسی ژئوتکنیک زلزله در  
دانشگاه کالیفرنیا

<http://rccgol.usc.edu/>

● مرکز بین المللی اطلاعات مهندسی زلزله  
<http://www.eqe.comipublications/index.htmz>

● مرکز اطلاعات زلزله شمال کالیفرنیا  
(NCEDE)

<http://quake.geo.berkeley.edu/>

● مؤسسات در آلاسکا و حوزه غرب

# آدرس های اینترنتی سرویس های ویژه تحقیقاتی در مورد اطلاعات زلزله های رخ داده در سطح جهان

<http://www.iiees.ac.ir/English/eng-index.html>

● ژاپن: مؤسسه تحقیقات زلزله در دانشگاه توکیو

<http://www.eriu-tokyo.ac.jp>  
● کره: سرپرستی هواشناسی کره

<http://www.kma.go.kr/ema/eindex.htm>

● مالزی: سرویس هواشناسی مالزی  
<http://www.kjc.gor.my/>

● مراکش: مؤسسه علوم رباط  
<http://www.israbat.ac.ma/acceuil:/htm>

● نپال: مرکز ملی زلزله شناسی نپال  
<http://seismonepal.gov.np>

● نیوزلند: مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه ویکتوریا  
<http://www.rses.vuw.ac.nz/seismology/seismology.html>

● پاکستان: گروه هواشناسی پاکستان قسمت ژئوفیزیک

[http://met.gor.pk/subpage\\_4/geophysics-page.html](http://met.gor.pk/subpage_4/geophysics-page.html)

● فیلیپین: مؤسسه آتشفشان شناسی و زلزله شناسی فیلیپین  
<http://www.phivolcs.dost.gor.ph>

● آفریقای جنوبی: سازمان زمین شناسی آفریقای جنوبی - واحد تحقیقات زلزله  
<http://www.geoscience.org.za/seismo>

● تایوان: اداره مرکزی هواشناسی، اطلاعات زلزله شناسی تایوان  
<http://www.cwb.gov.tw/v3.oe/index-eh.htm>

● اندونزی: مرکز ملی زلزله شناسی اندونزی  
<http://www.bmkg.go.id/>

● ژاپن: مؤسسه ژئوفیزیک ژاپن  
<http://www.igfd.edu.pl/>

● برزیل: مؤسسه ژئوفیزیک برزیل  
<http://www.igfd.edu.pl/>

● رومانی: مؤسسه ملی فیزیک زمین رومانی (RONIEP)  
<http://www.infp.ro/>

● روسیه: آکادمی علوم روسیه - بخش ژئوفیزیک  
<http://www.wdcb.rssi.ru/>

● اسلوانی: سازمان ژئوفیزیک اسلوانی  
<http://www.sigov.si/ugf/ang/gf.html>

● اسپانیا: مؤسسه ملی جغرافیا مادرید  
<http://www.geo.ign.es/>

● سوئیس: سرویس زلزله شناسی زوریخ  
<http://seimo.ethz.ch>

● ترکیه: وزارت امور عمومی و سکونتگاه ها، بخش تحقیقات زلزله جمهوری ترکیه  
<http://www.deprem.gor.tr/>

● انگلیس: بخش علوم زمین، گروه زلزله شناسی دانشگاه آکسفورد  
<http://www.earth.ox.ac.uk/Research>

● یوگسلاوی: رصدخانه زلزله شناسی مونته نگرو  
<http://www.seismo.cg.yu/>

● آلمان: مرکز تحلیل خطر زلزله در آلمان  
<http://www.uni-weimar.de/Bauing/edac>

● یونان: گروه ژئوفیزیک دانشگاه آتن  
<http://www.geophysics.geol.uoa.gr/>

● مجارستان: پروژ بلایای زلزله مؤسسه ژئورسیک بوداپست  
<http://www.georisk.hu/>

● ایسلند: دفتر مطالعات اقلیمی ایسلند گروه ژئوفیزیک  
<http://hraun.redur.is/ja/englishweb>

● ایرلند: مؤسسه مطالعات پیشرفته ژئوفیزیک دوبلین  
<http://www.geophysics.dias.ie/>

● فلسطین اشغالی: مؤسسه ژئوفیزیک  
<http://www.gii.co.il/>

● ایتالیا: شبکه زلزله شناسی ایتالیا  
<http://www.iesn.org>

● هلند: مؤسسه سلطنتی هواشناسی هلند مرکز اطلاعات orfeus رصد و تسهیلات تحقیقاتی برای زلزله شناسی اروپا  
<http://www.orfeus.knmi.ny>

● نروژ: مؤسسه فیزیک سخت کره دانشگاه برگن  
<http://www.ifjf.uib.no/seismologi/index.html>

● لهستان: مؤسسه ژئوفیزیک آکادمی علوم  
<http://www.igfd.edu.pl/>

لهستان

مدیرانه را ارائه می دهد

[http://orfeus.knmi.nl/other\\_services/network.shtml](http://orfeus.knmi.nl/other_services/network.shtml)

● اتریش: مرکز اقلیم شناسی و ژئودینامیک اتریش

<http://www.zamg.ac.at/>  
● بلژیک: رصدخانه سلطنتی بلژیک بخش زلزله شناسی

<http://www.oma.be/KSB-ORB/SEISMO>

● بلغارستان: مؤسسه ژئوفیزیک آکادمی علوم بلغارستان

<http://www.geophys.bas.bg>

● جمهوری چک: مؤسسه ژئوفیزیک چک  
<http://www.ig.cas.cz/>

● فنلاند: مؤسسه زلزله شناسی دانشگاه هلسنکی

<http://www.seismo.helsinki.fi/>  
● فرانسه: مرکز زلزله شناسی ارومدیترانه (EMSC)

<http://www.emsc.csem.org/>  
● آلمان: مرکز تحلیل خطر زلزله در آلمان

<http://www.uni-weimar.de/Bauing/edac>  
● یونان: گروه ژئوفیزیک دانشگاه آتن

<http://www.geophysics.geol.uoa.gr/>  
● مجارستان: پروژ بلایای زلزله مؤسسه ژئورسیک بوداپست

<http://www.georisk.hu/>  
● ایسلند: دفتر مطالعات اقلیمی ایسلند گروه ژئوفیزیک

<http://hraun.redur.is/ja/englishweb>  
● ایرلند: مؤسسه مطالعات پیشرفته ژئوفیزیک دوبلین

<http://www.geophysics.dias.ie/>  
● فلسطین اشغالی: مؤسسه ژئوفیزیک

<http://www.gii.co.il/>  
● ایتالیا: شبکه زلزله شناسی ایتالیا

<http://www.iesn.org>  
● هلند: مؤسسه سلطنتی هواشناسی هلند مرکز اطلاعات orfeus رصد و تسهیلات تحقیقاتی برای زلزله شناسی اروپا

<http://www.orfeus.knmi.ny>  
● نروژ: مؤسسه فیزیک سخت کره دانشگاه برگن

<http://www.ifjf.uib.no/seismologi/index.html>  
● لهستان: مؤسسه ژئوفیزیک آکادمی علوم

<http://www.igfd.edu.pl/>

<http://www.igfd.edu.pl/>

<http://www.igfd.edu.pl/>

<http://www.igfd.edu.pl/>

<http://www.igfd.edu.pl/>

<http://www.igfd.edu.pl/>

## منابع

۱. ب. بلروش. پومرول. مبانی زمین شناسی. ترجمه دکتر علی درویش زاده. دانشگاه تهران. ۱۳۶۹.

۲. ابروچف. مبانی زمین شناسی. ترجمه عبدالکریم قریب. خوارزمی. چاپ چهارم. ۱۳۶۸.

۳. کلو و آگر. ناآرامی های زمین. ترجمه دکتر علی درویش زاده. دانشگاه تهران. ۱۳۶۷.

4. [www.seismo.eth2.ch/seismo\\_surf/seismobig.html](http://www.seismo.eth2.ch/seismo_surf/seismobig.html)

5. [www.geo.ed.ac.uk/](http://www.geo.ed.ac.uk/)

6. [neic.usgs.gov/neis/gemeral/measure.html](http://neic.usgs.gov/neis/gemeral/measure.html)



# معرفی کتاب‌های جدید جغرافیا

منصور ملک عباسی

در پایان علاوه بر معرفی کتاب‌های مربوطه، چکیده‌ی مقالات  
به زبان انگلیسی هم آمده است.



نام کتاب: کاربرد Arc view در ژئومورفولوژی

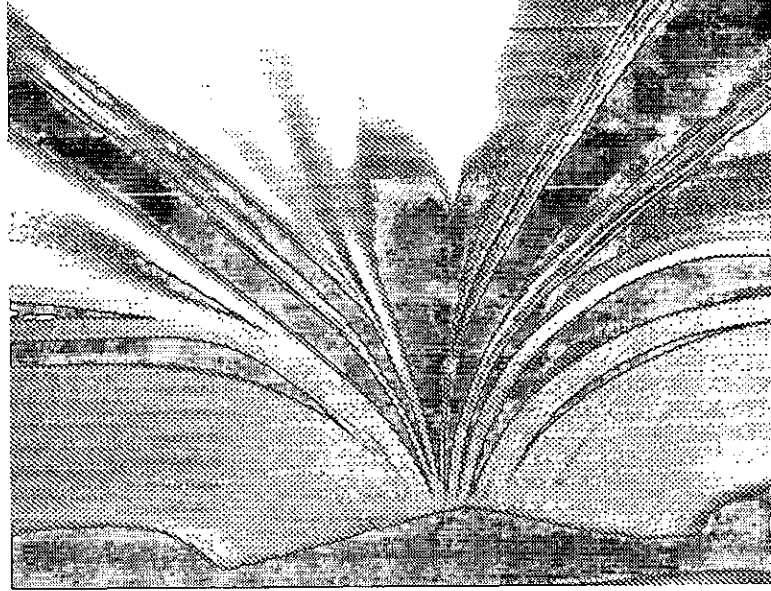
مؤلف: دکتر منیژه قهرودی تالی

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم

چاپ اول: بهار ۸۳

قیمت: ۱۵۰۰۰ ریال

امروزه کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در  
گرایش‌های مختلف جغرافیا توسعه پیدا کرده و به کارگیری  
ژئومورفولوژی در حل مشکلات محیطی، استفاده از



فصلنامه جغرافیای نظامی و امنیتی

شماره‌ی فصل‌نامه: سال دوم، پیش‌شماره‌ی ۵، بهار ۸۳

صاحب امتیاز: مرکز مطالعات جغرافیای نظامی

مدیر مسؤول: محمدرضا بلالی مهباری

سر دبیر: سید موسی پورموسوی

گرچه این فصل‌نامه به صورت آزمایش دنیس شماره‌ای، منتشر  
می‌شود، لیکن با توجه به نوع مقالات و نیز حضور به نویسندگان و  
اعضای مشاوران علمی، انتظار می‌رود بتواند در آینده جایگاه خود  
را در میان مجلات علمی کشور به خوبی باز کند. مقالات این شماره  
عبارتند از:

۱- پیامدهای ژئوپولیتیکی اشغال عراق بر منطقه‌ی خاورمیانه

۲- اهمیت منطقه‌ی خاورمیانه و بررسی اجمالی طرح

خاورمیانه‌ی بزرگ

۳- طرح خاورمیانه‌ی بزرگ از پارادایم تصور تا جغرافیای

واقعیت

۴- تهدیدها و آسیب‌پذیری‌های مرزهای سوریه و رژیم اشغال‌گر

قدس

۵- پراکندگی قضایی جهت بحران و پیامدهای امنیتی و دفاع آن

۶- نظری اجمالی بر جغرافیای سیاسی- نظامی پاکستان

۷- مروری بر اهمیت جغرافیای نظامی در ارتش روسیه.



دفتر انتشارات کمک آموزشی

آشنایی با  
مجله های رشد

مجله های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، با این عناوین تهیه و منتشر می شوند:

- مجلات دانش آموزی (به صورت ماهنامه - ۹ شماره در سال - از مهر تا خرداد - منتشر می شوند):
- رشد کودک (ویژه دانش آموزان پیش دبستانی و پایه اول ابتدایی)
  - رشد نوآموز (ویژه دانش آموزان پایه های دوم و سوم ابتدایی)
  - رشد دانش آموز (ویژه دانش آموزان پایه های چهارم و پنجم ابتدایی)
  - رشد نوجوان (ویژه دانش آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)
  - رشد جوان (ویژه دانش آموزان دوره متوسطه)

مجلات عمومی (به صورت ماهنامه - ۹ شماره در سال و از مهر تا خرداد منتشر می شوند):

- رشد آموزش ابتدایی، رشد معلم، رشد تکنولوژی آموزشی، رشد مدرسه فردا و رشد مدیریت مدرسه.

مجلات تخصصی (به صورت فصلنامه و ۴ شماره در سال منتشر می شوند):

- رشد برهان (مجله ریاضی، ویژه دانش آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)،
- رشد برهان (مجله ریاضی، ویژه دانش آموزان دوره متوسطه)، رشد آموزش معارف اسلامی، رشد آموزش جغرافیا، رشد آموزش تاریخ، رشد آموزش راهنمایی تحصیلی، رشد آموزش زبان و ادب فارسی، رشد آموزش زبان، رشد آموزش زیست شناسی، رشد آموزش تربیت بدنی، رشد آموزش فیزیک، رشد آموزش شیمی، رشد آموزش ریاضی، رشد آموزش هنر، رشد آموزش قرآن، رشد آموزش علوم اجتماعی و رشد آموزش زمین شناسی.

مجلات رشد عمومی و تخصصی برای معلمان، آموزگاران، مدیران و کادر اجرایی مدارس

دانشجویان مراکز تربیت معلم و رشته های دبیری دانشگاه ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می شوند.

● نشانی: تهران، خیابان ایرانشهرشمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۸، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

تلفن و نمابر: ۸۳۰۱۴۷۸

نرم افزارهای GIS را ضروری ساخته است.

کتاب حاضر کاربرد Extension های مهم Arc view را با مثال های کاربردی در اجرای پروژه های تحقیقاتی شرح داده است که توسط آن می توان نحوه ی به کارگیری این نرم افزار را در ایجاد لایه های ژئومورفولوژی، پردازش لایه ها تولید نمودارها و خروجی ها، مدل سازی ها، مکان یابی ها و ایجاد مدل های ۳ بعدی در ژئومورفولوژی فراگرفت.

کتاب در ۸ فصل تنظیم شده است. فصل اول آن به آشنایی با نرم افزار Arc view پرداخته و در این خصوص پنجره ها و نحوه ی تنظیم آنها را شرح داده است، فصل دوم روش وار کردن داده های مکانی و توصیفی و ویرایش آنها را توضیح داده و سپس طبقه بندی داده ها و تهیه ی نقشه های موضوعی را بررسی کرده است.

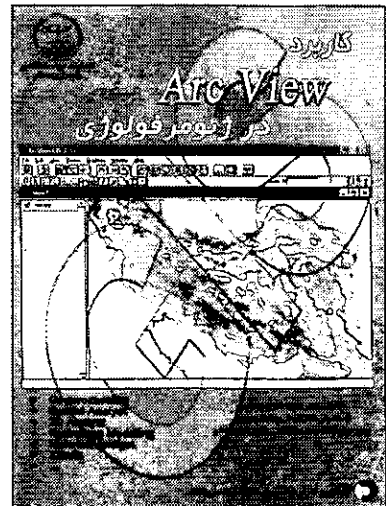
تنظیم جداول داده های توصیفی، ویرایش و تولید نمودار، از داده های عددی، در فصل سوم بررسی شده است. فصل چهارم در مورد تهیه ی خروجی است. عملیات مربوط به پردازش داده های مکانی در فصل پنجم مطرح شده است.

تحلیل، مدل سازی و مکان یابی در فصل ششم مورد بررسی قرار گرفته، بحث های مربوط به تحلیل های ۳ بعدی و مدل سازی هیدرولوژی در فصل هفتم و تحلیل شبکه در فصل هشتم مطرح شده است.

به طور کلی فصل های پنجم تا هشتم به حل مسئله در Arc view پرداخته است.

ضمیمه ی کتاب، حاوی نسخه های ۱ و ۲ و ۳ از نرم افزار و لایه های اطلاعات از نقاط، مختلف ایران برای تمرین و لایه های اطلاعات از پروژه های تحقیقاتی در رساله های دانشجویان می باشد که نگارنده خود راهنمای آنها بوده است.

مطالعه این کتاب و به کارگیری نسخه های نرم افزاری آن به کلیه ی دانشجویان رشته ی جغرافیا و علاقه مندان و متخصصان زمین شناس و جغرافیا توصیه می شود.



به ازای هر عنوان مجله درخواستی، واریز مبلغ ۲۰۰۰۰ ریال به عنوان علی الحساب به حساب شماره ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سه راه آزمایش (سرخه حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست و ارسال رسید بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک الزامی است.

● مجله درخواستی: .....

● نام و نام خانوادگی: .....

● تاریخ تولد: ..... ● تحصیلات: .....

● تلفن: .....

● نشانی کامل پستی: .....

استان: ..... شهرستان: .....

خیابان: .....

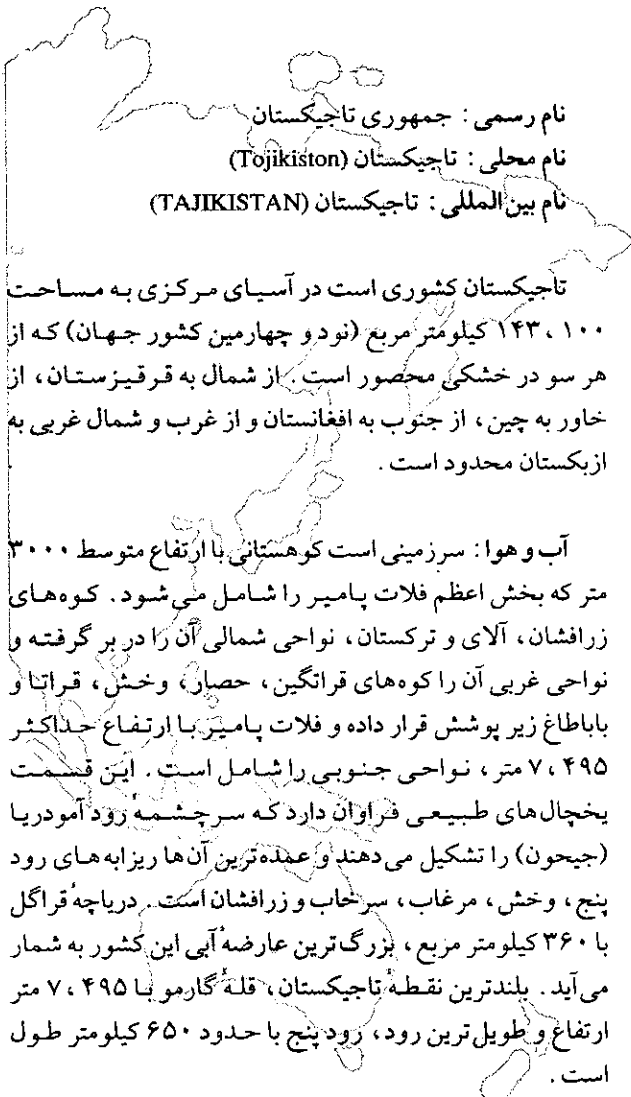
کوچه: .....

پلاک: ..... کدپستی: .....

● مبلغ واریز شده: .....

● شماره و تاریخ رسید بانکی: .....

امضا:



جمعیت: براساس آمار سال ۲۰۰۰، جمعیت تاجیکستان ۶،۲۰۰،۰۰۰ نفر (نود و هفتمین کشور جهان) است که ۲۶/۵٪ آنان ساکن شهرها و ۷۳/۵٪ ساکن روستا هستند. تراکم جمعیت ۴۴/۲ نفر در هر کیلومتر مربع است.

توزیع سنی: طبق آمار سال ۲۰۰۰، ۳۹/۴٪ افراد زیر ۱۵ سال، ۵۹/۱٪ بین ۱۵ تا ۷۴ سال و ۱/۵٪ نیز بیش از ۷۵ سال سن دارند.

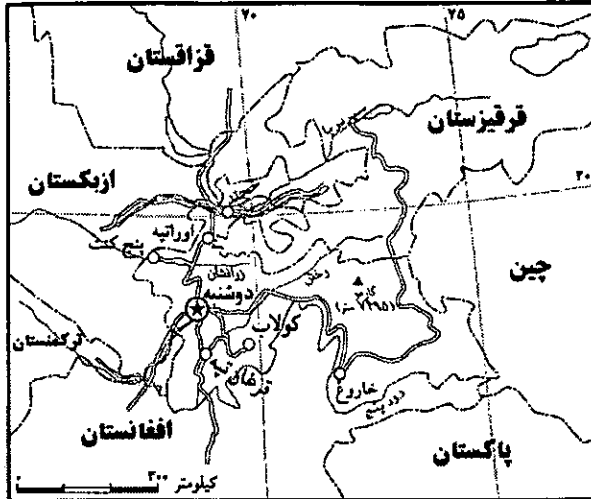
نشانی: تهران - صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۲۳۳۱  
نشانی اینترنتی: [www.roshdmag.org](http://www.roshdmag.org)  
پست الکترونیک: [info@roshdmag.org](mailto:info@roshdmag.org)  
تلفن امور مشترکین: ۷۳۳۵۱۱۰ و ۷۳۳۶۶۵۶  
پیام‌گیر مجلات رشد: ۸۳۰۱۴۸۲-۸۸۳۹۲۳۲

- لطفاً مشخصات و نشانی خود را کامل و خوانا بنویسید. (هزینه برگشت مجله در صورت کامل نبودن نشانی، به عهده مشترک است).
- ارسال اصل رسید بانکی ضروری است.
- مبنای شروع اشتراک از زمان وصول فرم درخواست است.
- برای هر عنوان مجله، فرم جداگانه تکمیل شود (تصویر فرم نیز مورد قبول است).





# آشنایی با کشورهای جهان تاجیکستان



تولد و مرگ و میر: طبق آمار سال ۱۹۹۹، میزان تولد، ۲۴ نفر در هر هزار نفر، میزان مرگ و میر، ۸/۶ نفر در هر هزار نفر و میزان مرگ و میر کودکان ۱۱۴/۸ نفر در هر هزار تولد است. متوسط عمر مردان ۶۱/۲ سال و زنان ۶۷/۶ سال است.

ترکیب نژادی: در سال ۲۰۰۰، حدود ۶۴/۹٪ از نژاد تاجیک، ۲۶٪ از نژاد ازبک، و ۳/۵٪ از نژاد روس بودند و ۵/۶٪ بقیه را سایر نژادها تشکیل می دادند.

مذهب و زبان: بر اساس آمار سال ۱۹۹۵، ۸۰٪ مسلمان سنی، ۵٪ مسلمان شیعه، و ۱/۵٪ ارتدوکس روسی هستند و ۳/۵٪ را دیگر ادیان تشکیل می دهند. زبان رسمی و رایج آن‌ها تاجیکی است که با خط لاتین نوشته می شود.

پایتخت: شهر دوشنبه با ۵۶۲،۰۰۰ نفر جمعیت (۲۰۰۰). پایتخت کشور تاجیکستان و شهرهای مهم آن عبارتند از: خجند، کولاب، قرغان تپه و اوراتپه.

نوع حکومت: از سال ۱۹۹۴، حکومت تاجیکستان جمهوری چند حزبی با دو مجلس قانونگذاری است که رئیس

حکومت، رئیس جمهور است. امامعلی رحمان اف، از سال ۱۹۹۲ رئیس جمهور و عقیل عقیل اف از سال ۱۹۹۹ رئیس دولت و نخست وزیر است.

قوه مقننه از یک مجلس نمایندگان با ۶۳ عضو و مجلس ملی با ۳۳ عضو به مدت ۵ سال تشکیل یافته است. کرسی های مجلس نمایندگان در سال ۲۰۰۰ عبارتند از: حزب دموکراتیک خلق ۳۰ کرسی، حزب کمونیست ۱۲ کرسی، حزب احیای اسلامی ۲ کرسی، مستقل ها ۱۵ کرسی و ۳ کرسی خالی. روز ملی تاجیکستان نهم سپتامبر (روز استقلال) است. تاجیکستان در سال ۱۹۹۲ به عضویت سازمان ملل درآمد و علاوه بر آن در سازمان های زیر نیز عضویت دارد:

کنفرانس تجارت و توسعه ملل متحد (UNCTAD)، صندوق کودکان ملل متحد (UNICEF)، سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)، بانک بین المللی ترمیم و توسعه (بانک جهانی / IBRD)، سازمان بین المللی هواپیمایی کشوری (ICAO)، انجمن بین المللی توسعه (IDA)، بنگاه مالی بین المللی (IFC)، سازمان بین المللی کار (ILO)، صندوق بین المللی پول (IMF)، سازمان بین المللی کشتیرانی (IMO)، اتحادیه بین المللی مخابرات راه دور (ITU)، سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد (UNESCO)، سازمان توسعه

تولد و مرگ و میر: طبق آمار سال ۱۹۹۹، میزان تولد، ۲۴ نفر در هر هزار نفر، میزان مرگ و میر، ۸/۶ نفر در هر هزار نفر و میزان مرگ و میر کودکان ۱۱۴/۸ نفر در هر هزار تولد است. متوسط عمر مردان ۶۱/۲ سال و زنان ۶۷/۶ سال است.

ترکیب نژادی: در سال ۲۰۰۰، حدود ۶۴/۹٪ از نژاد تاجیک، ۲۶٪ از نژاد ازبک، و ۳/۵٪ از نژاد روس بودند و ۵/۶٪ بقیه را سایر نژادها تشکیل می دادند.

مذهب و زبان: بر اساس آمار سال ۱۹۹۵، ۸۰٪ مسلمان سنی، ۵٪ مسلمان شیعه، و ۱/۵٪ ارتدوکس روسی هستند و ۳/۵٪ را دیگر ادیان تشکیل می دهند. زبان رسمی و رایج آن‌ها تاجیکی است که با خط لاتین نوشته می شود.

پایتخت: شهر دوشنبه با ۵۶۲،۰۰۰ نفر جمعیت (۲۰۰۰). پایتخت کشور تاجیکستان و شهرهای مهم آن عبارتند از: خجند، کولاب، قرغان تپه و اوراتپه.

نوع حکومت: از سال ۱۹۹۴، حکومت تاجیکستان جمهوری چند حزبی با دو مجلس قانونگذاری است که رئیس

دوره تحصیلی	تعداد مدرسه ها	تعداد معلمان	تعداد دانش آموزان	نسبت دانش آموز به معلم
ابتدایی	۳،۳۴۲	۲۷،۱۷۲	۶۳۸،۶۷۴	۲۳/۵
متوسطه	؟	۱۱۲،۵۳۲	۶۸۸،۱۵۰	۶/۱
فنی و حرفه ای	؟	؟	۲۹،۴۸۲	؟
عالی	؟	؟	۷۶،۶۱۳	؟

اوکراین (۲/۹٪) وارد شده اند.

صادرات: در سال ۲۰۰۰ این کشور حدود ۷۹۲ میلیون دلار کالا شامل: آلومینیوم (۴۹/۶٪)، برق (۲۳/۲٪) و الیاف پنبه‌ای (۱۱/۶٪) به کشورهای (۱۹۹۶): هلند (۲۸/۳٪)، ازبکستان (۲۴/۸٪)، سوئیس (۱۱٪)، روسیه (۱۰/۲٪) و قزاقستان (۳/۲٪) صادر کرده است.

ارتش: در سال ۱۹۹۹، ارتش حدود ۷۰۰۰ عضو داشت که همه آن‌ها در نیروی زمینی مشغول به خدمت بودند. هزینه سرانه دفاعی (۱۹۹۷) حدود ۱۹ دلار بوده است.

حمل و نقل: طول خطوط آهن تاجیکستان در سال ۱۹۹۵ بالغ بر ۴۷۴ کیلومتر و طول راه‌های اتومبیل‌رو برابر با ۱۳،۷۰۰ کیلومتر بود. همچنین، یک فرودگاه (۱۹۹۷) با پروازهای زمانبندی شده در این کشور وجود داشته است. در سال ۱۹۹۶، ۶۸۰،۰۰۰ دستگاه اتومبیل سواری و ۱۹۰،۸ دستگاه کامیون و اتوبوس مشغول به کار بودند.

ارتباطات: در سال ۱۹۹۷، ۸۵۰،۰۰۰ گیرنده رادیویی (۱۴۳ دستگاه برای هر هزار نفر)، ۱،۹۰۰،۰۰۰ گیرنده تلویزیونی (۳۱۶ دستگاه برای هر هزار نفر)، ۲۲۱،۳۲۴ خط تلفن (۳۷ خط برای هر هزار نفر)، ۴۲۰ خط تلفن همراه (۱/۰ خط برای هر هزار نفر) و همچنین ۱۲۰،۰۰۰ نسخه روزنامه (۱۹۹۶)، (۲۰ نسخه برای هر هزار نفر) وجود داشته است.

بهداشت: در سال ۱۹۹۶، تعداد پزشکان این کشور ۴۳،۴۵۶ نفر (هر ۴۷۵ نفر یک پزشک) بود و همچنین ۴۳،۴۰۰ تخت بیمارستانی (هر ۱۳۶ نفر یک تخت) وجود داشت.

تغذیه: مواد مصرفی سرانه در تاجیکستان در طول سال ۱۹۹۸، به طور متوسط ۱۷۸، ۲ کالری انرژی داشته و سرانه مصرف روزانه مواد پروتئینی ۵۳ گرم و چربی‌ها ۳۴ گرم بوده است.

آموزش: نرخ باسوادی در سال ۱۹۹۸، حدود ۹۹٪ بوده و این میزان در میان مردان باسواد ۹۹/۵٪ و زنان ۹۸/۶٪ است. جدول زیر خلاصه‌ای از اطلاعات دوره تحصیلی تاجیکستان در سال تحصیلی ۹۸-۱۹۹۷ را نشان می‌دهد.

♦ ♦ ♦

صنعتی ملل متحد (UNIDO)، اتحادیه جهانی پست (UPU)، سازمان جهانی بهداشت (WHO)، سازمان جهانی مالکیت معنوی (WIPO)، سازمان جهانی هواشناسی (WMO)، بانک توسعه اسلامی (IDB)، سازمان همکاری اقتصادی (ECO)، کشورهای مستقل مشترک المنافع (CIS)، سازمان امنیت و همکاری اروپا (OSCE) و سازمان کنفرانس اسلامی.

کشاورزی و صنایع: محصولات عمده این کشور عبارتند از: سبزیجات و صیفی‌جات، غلات، شیر و سیب‌زمینی. همچنین مهم‌ترین صنایع آن عبارتند از: فلزات آهنی و غیرآهنی، منسوجات، آسیاب غلات، محصولات نانی، مواد شیمیایی اساسی، جواهرات، میوه و سبزیجات آماده شده.

در سال ۱۹۹۴، تاجیکستان ۳/۸٪ جنگل، ۲۴/۸٪ مرتع، ۶٪ زمین‌های کشاورزی و ۶۵/۴٪ سایر زمین‌ها را داشته است. دام‌های زنده آن در سال ۱۹۹۹، شامل: گوسفند، بز، گاو و خوک بوده و در سال ۱۹۹۷ میزان صید ماهی ۲۸۵ تن، تولید مرغ (۱۹۹۹) ۶۰۰،۰۰۰ قطعه و تولید تخم مرغ (۱۹۹۹) ۶/۵ تن برآورد شده است. همچنین در سال ۱۹۹۶، حدود ۱۵ میلیارد کیلووات ساعت برق، ۲۰ هزار تن زغال سنگ، ۱۴۶،۶۰۰ بشکه نفت خام و ۵۴ هزار متر مکعب گاز طبیعی تولید و استخراج کرده است.

نیروی کار: بر اساس آمار سال ۱۹۹۸، تعداد نیروی کار این کشور ۱،۸۵۵،۰۰۰ نفر است که این مقدار ۳۰/۴٪ کل جمعیت را تشکیل می‌دهند. شاغلان بالای ۱۶ سال ۶۰/۳٪، زنان شاغل ۴۶/۵٪ و بی‌کاران ۳٪ هستند.

واحد پول: سامانی (S) معادل ۱۰۰ درهم، هر دلار آمریکا معادل ۳/۱۶ سامانی و هر سامانی معادل ۲۶۹۰ ریال است.

تولید ناخالص ملی: در سال ۲۰۰۰ تولید ناخالص ملی به ۱،۱۰۹،۰۰۰،۰۰۰ دلار بالغ شد و میزان سرانه آن نیز حدود ۱۸۰ دلار بود.

واردات: تاجیکستان در سال ۲۰۰۰، معادل ۸۶۴ میلیون دلار کالا وارد کرده است که عمدتاً شامل: برق (۲۴/۳٪)، آلومینا (۲۱/۳٪)، مواد نفتی (۱۴/۲٪)، غلات و آرد (۵٪) بوده است. این کالاها اغلب از کشورهای (۱۹۹۶): ازبکستان (۲۹/۸٪)، سوئیس (۱۵٪)، انگلستان (۱۱/۷٪)، روسیه (۱۱٪)، قزاقستان (۷/۸٪)، ترکمنستان (۳/۹٪) و



# گزارش سمینار علمی تخصصی شهرها و مردم

تیمار و تنظیم گزارش: خدیجه آراه

و بدین ترتیب جامعه پدیدار می شود. این فضای زیستی روز به روز با افزایش جمعیت بزرگ تر می شود و در نهایت، شهر به عنوان یک پدیده ی عظیم شکل می گیرد. این پدیده روز به روز بر وسعت خود می افزاید و در نهایت به صورت یک کلان شهر تجلی می یابد.

کلان شهر برای حیات خویش همچون موجودی ارگانیک به قلبی سالم نیاز دارد تا گردش خون منظم و بدون وقفه ای را در طول حیاتش برقرار سازد. براین اساس، نظریه های متعددی مطرح می شوند؛ از جمله نظریه های شهر سالم و در نهایت شهر پایدار. برای ایجاد یک شهر پایدار، همسویی مدیران شهری با شهروندان در ایجاد پایداری و ماندگاری،

مهم ترین بحث در سازماندهی شهرهای مدرن و امروزی است.

همان طور که صنعتگر بهتر از هر کسی از نقاط ضعف و قوت مصنوع خویش باخبر است، شهروندان یک شهر نیز به عنوان سازندگان آن، بهتر و بیش تر از هر فرد دیگری به مسائل و مشکلات گریبانگیر شهرشان واقفند و در نتیجه، بهتر می توانند در صدد حل مشکل و بهبود اوضاع برآیند. براین اساس، شوراها به عنوان نهادی مستقل و برخاسته از بطن جامعه شکل گرفتند تا به عنوان برگزیدگان مردم، پاسخگوی نیازها و مطالبات و خواسته های آن ها باشند و از نامنظم شدن نبض و از حرکت

سمینار علمی تخصصی «شهرها و مردم»، با حضور جمع کثیری از استادان فن، مقامات کشوری و استانی شهر تبریز، و دانشجویان و خیرنگاران در روزهای دوم و سوم دی ماه ۱۳۸۳ در تالار وحدت دانشگاه تبریز برگزار شد. برگزارکنندگان این سمینار عبارت بودند از: شورای اسلامی کلان شهر تبریز، شهرداری تبریز و دانشگاه تبریز، با همکاری: وزارت کشور، استانداری آذربایجان شرقی، شورای اسلامی استان آذربایجان شرقی، سازمان شهرداری ها، سازمان صدا و سیما، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز و شهرداری های مناطق و سازمان های تابعه کلان شهر تبریز.

سمینار فعالیت خود را روز چهارشنبه دوم دی ماه سال ۱۳۸۳، ساعت هشت و سی دقیقه ی صبح با اجرای سرود ملی جمهوری اسلامی ایران و آیاتی چند از کلام الله مجید آغاز کرد. در مراسم افتتاحیه، پس از خیر مقدم به مدعوین توسط مجری سمینار، آقای دکتر حسین زاده دلیر، دبیر همایش و رئیس شورای شهر تبریز سخنانی ایراد کرد و در بخشی از سخنان خود گفت:

زندگی در جریان است و انسان ها برای همسو شدن با این جریان در تلاش و تکاپویند. آن ها با هدف ها و منافع مشترک گرد هم می آیند



ایستادن قلب پهنده‌ی آن جلوگیری کنند.

در این میان، بحث خدمات شهری به عنوان مهم‌ترین مقوله در حیات شهرها که تمامی شهروندان شبانه‌روز به‌طور مستقیم، غیرمستقیم با آن در ارتباط‌اند، اهمیتی دوچندان می‌یابد؛ مسائلی چون پاکسازی و زیباسازی محیط، جمع‌آوری زباله، فضای سبز و حمل و نقل عمومی که سالیان سال است به دلیل عدم وجود مدیریت واحد و برخورد غیراصولی و وجود ناهماهنگی بین ادارات ذیربط، حیات شهرها و شهروندان ساکن در آن‌ها را با تهدیدی جدی روبه‌رو کرده است.

همین اهمیت فراوان، شورای اسلامی شهر و شهرداری تبریز را به‌همراه دانشگاه تبریز بر آن داشت تا برای بررسی مشکلات و اتخاذ راهکارهای علمی و اصولی به منظور هرچه مستحکم‌تر شدن ارتباط میان مردم، شهرداری‌ها و نیز تبیین جایگاه خدمات شهری، به‌خصوص در شهرداری‌ها و بین‌آحاد جامعه، سمیناری تحت عنوان شهرها و مردم با محوریت خدمات شهری برگزار کنند.

امید است با بهره‌گیری از رهنمودها و راهکارهای سازنده‌ی استادان، دانشجویان، مسؤلان و سایر دست‌اندرکاران مسائل شهری در سمینار مذکور و جمع‌بندی مطالب علمی و تخصصی این عزیزان، در پایان به راهبردی جامع، علمی و راهگشا برای ارتقای سطح عرضه‌ی سطح خدمات به شهروندان و توانمندسازی بخش خدمات شهری به عنوان مهم‌ترین رکن شهرداری‌ها دست یابیم.

محورهای موضوعی این سمینار عبارت بودند از:

۱. ارتقای فرهنگ شهرنشینی

۲. خدمات و امنیت شهری

۳. رابطه‌ی محیط زیست مطلوب با خدمات شهری مناسب

۴. آسیب‌شناسی بخش خدمات شهری شهرداری‌ها

۵. دیدگاه‌های نو در برنامه‌ریزی خدمات شهری

۶. خصوصی‌سازی خدمات شهری

۷. نقش رسانه‌ها و IT در توسعه‌ی شهری.

از بین ۱۵۷ مقاله‌ی ارائه‌شده به دبیرخانه‌ی این سمینار با محورهای فوق، براساس آرای هیأت علمی، ۱۸ مقاله به عنوان مقالات برگزیده برای ارائه در این سمینار انتخاب و ۷۸ مقاله نیز تنها برای چاپ در مجموعه‌ی چکیده‌ی مقالات انتخاب شدند. مقالات برگزیده طی در روز و با حضور پانل‌های گوناگون ارائه شدند.

نکته‌ی قابل توجه در رابطه با این سمینار، برگزاری «نمایشگاه پروژه‌های عمرانی، خدمات شهری و کتاب و نشریه» در کنار سمینار بود که مورد توجه و بازدید علاقه‌مندان و شرکت‌کنندگان در سمینار قرار گرفت. همزمان با برپایی این سمینار در کلان‌شهر تبریز، ۱۱ پروژه‌ی عمرانی در شهر تبریز افتتاح شد. سرانجام، مراسم افتتاحیه‌ی این سمینار علمی تخصصی که گاهی به سوی ارتقای ارائه‌ی خدمات شهری به ساکنان شهرها بود، بعدازظهر روز پنج‌شنبه سوم دی‌ماه

برگزار شد و به دست اندرکاران برگزاری سمینار و ارائه‌دهندگان مقالات، جوایزی اهدا گردید.

عنوان برخی مقالات سمینار از این قرار بود:

۱. دیدگاه‌های نو در برنامه‌ریزی خدمات شهری، مهندس حاجی‌پور، شهردار کلان‌شهر تبریز

۲. خدمات و امنیت شهری، دکتر غلامحسین مجتهدزاده، از دانشگاه تهران

۳. جریان‌های طبیعی در شهر و لزوم توجه به آن‌ها از دیدگاه مدیریت زیست محیطی شهری، دکتر سیاوش شایان، از دانشگاه تربیت مدرس

۴. حاشیه‌نشینی و بزهکاری، رضامسعودی‌فر، از دادگستری تبریز

۵. نقش IT در توسعه‌ی شهری با تأکید بر سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری آتوماتای سلولی، دکتر پرهیزکار، مهندس اکبر کیانی و دکتر محمدحسین قاسمیان، از دانشگاه تربیت مدرس.

در قطعنامه‌ی سمینار بر دستیابی به هدف‌هایی به این شرح تأکید شد:

۱. ارتقای فرهنگ شهرنشینی در شهرهای کشور به‌خصوص در کلان‌شهرها، با توجه به پیشینه‌ی فرهنگی جوامع شهری ایرانی - اسلامی، با عنایت به سرمایه‌گذاری مادی و معنوی دستگاه‌های ذیربط برای پیشبرد هدف‌های فرهنگ‌سازی در زمینه‌ی شهرنشینی.

۲. به‌کارگیری یافته‌های علمی، ابداعات و ابتکارات جامعه‌ی دانشگاهی کشور و دیگر مراکز علمی در سراسر جهان در جهت بهینه‌سازی، به‌هنگام‌سازی و نوسازی ساختارهای سازمانی و ابزارها و اهرم‌های اجرایی در شهرداری‌ها.

۳. نزدیکی و تعامل منطقی بین دو مقوله‌ی اساسی در مدیریت شهری، یعنی تفکر و اندیشه از یک سو و عملکرد و اجرا از سوی دیگر.

۴. در نظر گرفتن شهر به عنوان یک ارگانیزم جاندار، پویا و دائم در حال تغییر و اهتمام در نگرش میان رشته‌ای برای انواع برنامه‌ریزی‌ها و مدیریت‌های شهری با توجه به کارایی علوم گوناگون در حل و فصل بخشی از مشکلات شهرها.

۵. اهتمام و اصرار در برنامه‌ریزی و مدیریت غیرمتمرکز برای حل معضلات و مشکلات شهرها، مخصوصاً شهرهای بزرگ کشور.

۶. تقویت و توسعه‌ی نقش IT در مدیریت، آبادی و عمران شهرها.

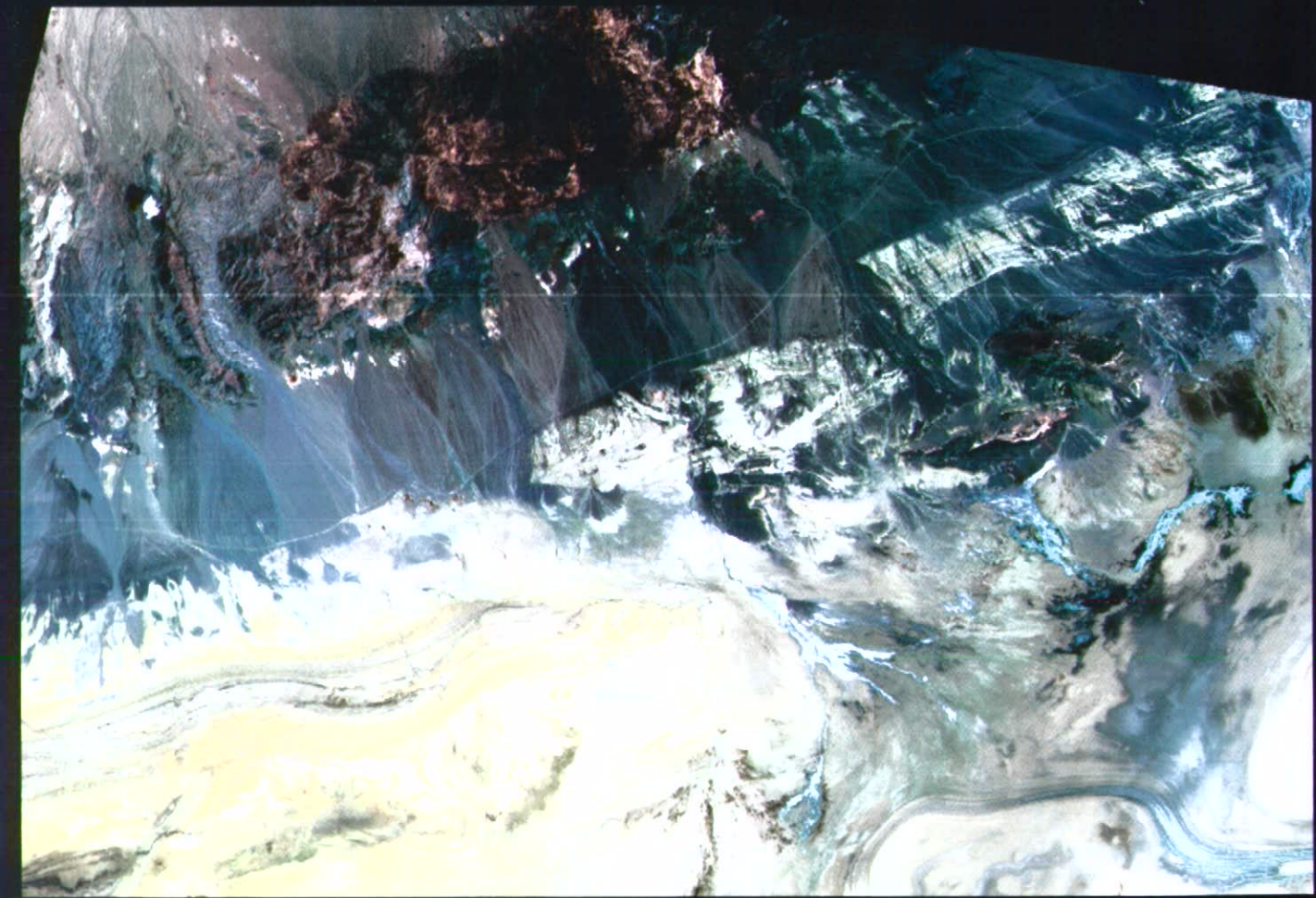
۷. به‌هنگام کردن ساختارها و ابزارهای اجرایی بخش خدمات شهری شهرداری‌ها، به عنوان مهم‌ترین مقوله در فعالیت‌های روزمره شهرداری‌ها.

۸. به‌کارگیری شاخص‌های توسعه‌ی پایدار شهری در پلان‌ها و طرح‌های عمرانی شهرها.

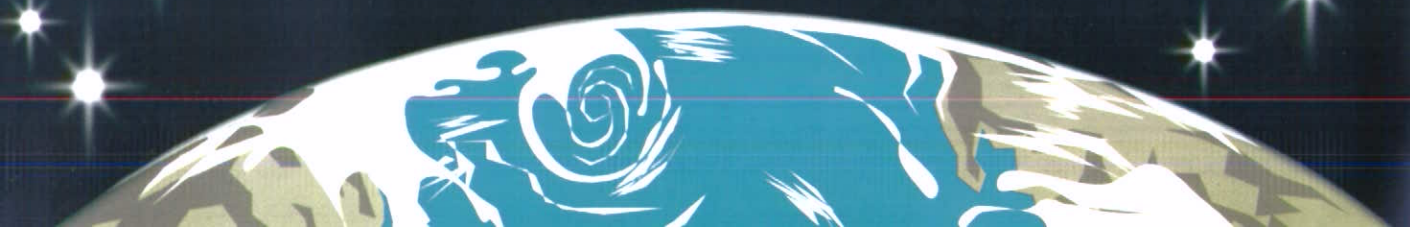
۹. امعان نظر بر عدالت اجتماعی در اختصاص منابع مالی برای توسعه‌ی متوازن درون شهرها.

۱۰. تقویت شوراهای اسلامی شهرها با اتکا بر دو محور عمده‌ی توسعه‌ی درون‌زا و توسعه‌ی برون‌زا برای تحقق اصل خودتنظیمی و ارتقای کیفی در بستر زمان.

تصویر ماهواره ای پردازش شده  
بخشی از استان سمنان



(پردازش : سازمان فضایی ایران)





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
دفتر انتشارات کمک آموزشی

نشانی

تهران • ایرانشهر شمالی • ساختمان شماره چهار وزارت آموزش و پرورش (شهید سلیمی) • پلاک ۲۶۸ • دفتر انتشارات کمک آموزشی • طبقه پنجم • دبیرخانه جشنواره کتاب‌های آموزشی • صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱

تلفن: ۸۳۰۶۰۷۱  
۰۹-۸۸۳۱۱۶۱۰ (داخلی ۳۷۳)

دورنگار: ۸۳۰۱۴۷۸

www.samanketab.com

E-mail:

info@samanketab.com

# فراخوان پنجمین

## جشنواره کتاب‌های آموزشی

(دوره آموزشی متوسطه)  
آبان ماه ۱۳۸۴

# انتشار

### هدف‌ها

۱. تبیین و انتقال سیاست‌ها، هدف‌ها و برنامه‌های آموزش و پرورش در حوزه انتشار کتاب‌های آموزشی؛
۲. ارزشیابی کتاب‌های آموزشی موجود، به منظور انتخاب و معرفی کتاب‌های برگزیده؛
۳. انتخاب نویسندگان و ناشران برتر در حوزه تالیف و نشر کتاب‌های آموزشی؛
۴. فراهم آوردن امکان تبادل نظر میان پدیدآوردگان کتاب‌های آموزشی؛
۵. شناخت مشکلات و تبیین راهبردهای مناسب برای انتشار کتاب‌های آموزشی.

### برنامه‌ها

جشنواره در دو بخش برگزار خواهد شد:

### الف) بخش انتخاب، معرفی و تقدیر

در این بخش، مجموعه آثار رسیده بررسی می‌شوند و از میان آن‌ها در هر یک از گروه‌های هفتگانه مربوط به حوزه آموزشی زیر انتخاب، معرفی و تقدیر خواهند شد. متوسطه نظری شامل: «تعلیم و تربیت دینی و قرآن، زبان و ادبیات فارسی، اقتصاد، تاریخ، تربیت بدنی و آمادگی دفاعی، جغرافیا، ریاضی و آمار، روانشناسی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، زبان خارجی، شیمی، فیزیک، فلسفه و منطق، علوم اجتماعی، عربی» و فنی و حرفه‌ای و کاردانش شامل حوزه‌های آموزشی: عمران (ساختمان و نقشه‌برداری)؛ مکانیک (نقشه‌کشی، ساخت و تولید، صنایع فلزی، مکانیک خودرو، تأسیسات و صنایع چوب و کاغذ)؛ برق (الکترونیک و الکتروتکنیک)؛ مواد (متالوژی، صنایع شیمیایی، صنایع نساجی، سرامیک، معدن، سیمان)؛ علوم و فنون دریایی (ناوبری، مکانیک موتورهای دریایی، الکترونیک و مخابرات دریایی)؛ هنر (چاپ، نقاشی، طراحی و دوخت، نقشه‌کشی، معماری، صنایع دستی، سینما، نمایش، چاپ دستی، مجسمه‌سازی، موسیقی ایرانی، مرمت آثار فرهنگی، گرافیک، پشتیبانی صحنه و عمومی)؛ حسابداری بازرگانی؛ بهداشت و کودکیاری؛ کامپیوتر (شامل متوسطه نظری هم می‌باشد)؛ مدیریت خانواده و کشاورزی (امور دامی، امور زراعی و باغی، ماشین‌های کشاورزی و صنایع غذایی).

### کتاب‌های آموزشی شامل هفت گروه هستند:

۱. دانش افزایی دانش آموزان؛
۲. پرورش مهارت‌های فرآیندی، علمی، پروژه‌ای و هنری دانش آموزان؛
۳. دانش افزایی، مهارتی و روشی برای معلمان؛
۴. کار و فعالیت‌های یادگیری برای دانش آموزان؛
۵. تمرکز به منظره، تست، تقویت و آموزش جبرانی، یادگیری دانش آموزان؛

۶. سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان؛

۷. فعالیت محور در چارچوب هدف‌های برنامه‌های درسی خاص برای دانش آموزان.

### توجه:

تشکل‌ها و انجمن‌های علمی و فرهنگی غیردولتی حوزه تولید کتاب‌های آموزشی که تمایل دارند، در داوری جشنواره مشارکت داشته باشند، می‌توانند با معرفی نامه در جلسه روز سه‌شنبه ساعت ۱۰ صبح مورخ ۸۴/۳/۳ (واقع در طبقه سوم ساختمان دفتر) شرکت نمایند.

### ب) بخش فعالیت‌های جنبی

۱. تقدیر از ناشران برگزیده در حوزه تولید کتاب‌های آموزشی

۲. انتشار خبرنامه آینه و ویژه‌نامه جشنواره

۳. برگزاری نمایشگاه کتاب‌های آموزشی، مرتبط با موضوع جشنواره

۴. استقرار غرفه ارزشیابی، مشاوره و اطلاع‌رسانی

۵. برگزاری میزگردهای علمی کاربردی.

### توجه:

هیأت تحریریه ویژه‌نامه جوانه از صاحب‌نظران دعوت می‌کند، مقالات و آثار خود را در زمینه موضوع‌های مرتبط با هدف‌های جشنواره به آدرس دبیرخانه ارسال کنند.

### شرایط ارسال آثار

دو نسخه از کتاب‌های آموزشی در فاصله سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳ که برای اولین بار چاپ شده باشند.

### زمان ارسال آثار

مشخصات اثر را بر روی یک برگه مرقوم فرمایید و به همراه هر یک از کتاب‌ها حداکثر تا پایان وقت اداری روز سه‌شنبه ۳۱ خردادماه ۱۳۸۴ به دبیرخانه جشنواره ارسال فرمایید.

### توجه:

مشخصات اثر: نام کتاب، نویسنده، تاریخ چاپ اول، تاریخ آخرین چاپ، گروه سنی مخاطب، ناشر، حوزه آموزشی، چکیده کتاب (معرفی در چند سطر)، این اثر در کدام یک از گروه‌های هفتگانه قرار می‌گیرد؟ و نشانی و تلفن ارسال‌کننده اثر.