مدیریت آب و اقتصاد شهری پایدار (با نگاهی به شهر مشهد)

انوش نوری اسفندیاری
مدیر امور اقتصادی شرکت مدیریت منابع آب ایران
eanoosh@hotmail.com

چکیده

همزمان با رشد اقتصادی، رشد جمعیت شهری، تحولات ساختار اقتصادی شهرها وارتقای انتظارات وکیفیت تامین نیازهای شهروندان، ریسک خطرات طبیعی و انسان ساخت افزایش یافته است و مسایل و چالش‌های مهمی از دیدگاه مدیریت آب و محیط زیست شهری مطرح می شود. سال ۲۰۱۱ میلادی توسط تشکیلات سازمان ملل متحد به عنوان «آب و شهرنشینی» نامگذاری شده است تا با تدابیر و برنامه‌هایی، توجه همگان به اهمیت آب برای جمعیت روبه گسترش شهری جلب شود. درحالیکه نقش خدمات مدیریت آب شهری به مرور زمان دچار تحولات مهمی شده‌است، اما بنا به دلایلی جایگاه مدیریت آب در فضای برنامه‌ریزی تعاملی و راهبردی مدیریت شهری هنوز به روشنی و دقت کافی مشخص نیست. بر اساس تجربیات بعضی از شهرهای جهان، تامین آب و سایر خدمات مرتبط برای اقتصاد شهری از حالت منبع با ارزش و کمیاب برای شرب و بهداشت و فعالیت‌های اقتصادی درمواقع عادی فراتر رفته و بلحاظ تاثیر تعیین‌کننده در خشکسالی‌ها و سایر حوادث غیرمترقبه و تغییر اقلیم و مهم‌تر از همه بازسازی مجدد اقتصاد شهری بر موازین پایداری، مورد توجه قرارگرفته‌است. این مقاله با هدف کاهش برخی از ابهامات در مسیر بهم پیوستگی ودو سویه کردن ارتباطات میان مدیریت آب واقتصاد شهری، به قابلیت‌های اثرگذاری در انتخاب‌های سیاستی‌های هریک توسط دیگری می‌پردازد. در ادامه بررسی ودر مسیر بهبود برنامه‌ریزی مدیریت آب در سطح حوضه آبریز و اقتصادشهری مشهد، از چارچوب مفهومی توسعه یافته در این مطالعه، بهره برداری شده‌است.

واژگان کلیدی: شهرنشینی، رشد اقتصادی، اقتصاد شهری پایدار و زیرساخت‌ها

مقدمه

شهرنشینی، رشد اقتصادی و توسعه پایدار سه مفهومی هستند که ارتباط آن‌ها با یکدیگر بویژه از دیدگاه اقتصاد شهری، محل نظریه‌پردازی و مطالعات و تحلیل‌های تجربی زیادی بوده‌است. در این میان جایگاه و اهمیت نقش زیر ساخت های شهری، نظیر تدابیر سازه‌ای و غیرسازه‌ای آبی، همواره مورد تاکید بوده و اخیراً این تاکید موکد شده است(نیج‌کمپ۲۰۰۸ و UNHABITAT 2011). اما تا قبل از اقدامات اخیر موسسات وابسته به سازمان ملل(بویژه یونسکو)، این تاکید در یک فضای برنامه‌ریزی تعاملی و راهبردی نمود بارزو برجسته ای نداشته است. از نظر مطالعات تجربی و تحلیل‌های آماری و برنامه‌ریزی هماهنگ عملیاتی (بویژه از نظر اقتصاد شهری) نیز موضوع از روشنی و دقت کافی برخوردار نیست (ون بن اسمیت ۲۰۰۶).

بطور کلی، در نظام برنامه‌ریزی شهری، نگاه به زیرساخت‌ها یک سویه است. در این نگاه انتظار می‌رود آب به عنوان نهاده و کالای نهایی برای مصارف گوناگون در اقتصاد شهرها نقش مهمی بعهده دارند و باید به مقدار کافی تامین شوند. جمع‌آوری و مدیریت اصولی فاضلاب‌ها و روان آب‌ها و سیلاب‌ها از جنبه‌های موثر دیگری هستند که در رونق اقتصاد شهری بسیار موثرند و باید مورد توجه باشد. بعلاوه، با توجه به تمرکز جمعیت و فعالیت‌ها در محیط شهری نیز، امکان استفاده از مزایای اقتصاد مقیاس در کاهش هزینه‌های واحد و افزایش بهره‌وری و بازدهی آب فراهم می‌شود. بویژه در صورتیکه بجای وسعت بخشیدن شهرها تاکید بر تراکم بیشتر باشد (ون بن اسمیت ۲۰۰۶).

اما اگر در ادامه این نگاه یک سویه در مدیریت شهری شرایط مطلوب فراهم نشد یا بسیار پرهزینه بود چه باید کرد؟ در شرایط محدودیت کمی و کیفی منابع آب، بهره‌وری، رشد و یا اساساً موجودیت برخی از فعالیت‌های اقتصادی در محیط شهری در معرض تردید جدی قرار می‌گیرند. همچنین بدلیل پیامدهایی چون گسترش آلودگی‌ها، رواناب‌ها و سیلاب‌های شهری، نشست زمین، خشکسالی‌ها و حوادث غیرمترقبه و تغییر اقلیم، توجه به مباحث جدیدی چون مدیریت ریسک آب شهری و مقاوم‌سازی شهرها نسبت به تغییرات پیرامونی، بتدریج دست بالا پیدا کرده و مطمئنا در آینده مورد تاکید و توجه بیشتری قرار خواهند گرفت. از اینرو، تعیین چارچوب های تحلیلی دو سویه، تعاملی وکارآمدتر از گذشته دراین گستره برای اقتصاد شهری پایدار اهمیت تعیین کننده‌ای خواهد داشت. بنابراین ارزیابی اهمیت نقش فعال و تعاملی مدیریت آب شهری بامجموعه مدیریت شهری، با هدف تخفیف و یا برطرف کردن مسایل مشترک و مقابله با چالش‌های موجود و آینده اقتصاد شهری، حائز اهمیت روز افزونی شده‌است.

مجمع عمومی سازمان ملل دهه ۲۰۱۵-۲۰۰۵ میلادی را دهه بین‌المللی «آب برای زندگی» نامگذاری کرد تا بر اهمیت آب برای توسعه پایدار و ریشه کنی فقر مهر تایید بزند. و اعلام داشته که هرچند آب همواره در جامعه‌انسانی نقش محوری به عهده دارد اما برای پایداری این نقش، باید تدابیر و تمهیدات مدیریتی ویژه ای بکار گرفت تا تاثیر آب را بر کارایی اقتصادی افزایش، خطرات ویران کننده‌ای را کاهش و از زیست بوم‌های مهم آبی حفاظت کرد (UNESCAP 2006). سال ۲۰۱۱ نیز توسط تشکیلات هماهنگ کننده آب به عنوان «آب و شهرنشینی» نامگذاری شد تا یادآور اهمیت آب برای تامین نیازهای پایه، معیشت جامعه و کیفیت زندگی جمعیت رو به گسترش شهری در سراسر جهان باشد (UNWATER 2011).

هدف اصلی این مقاله روشن کردن مبانی بهم پیوستگی و تعامل مدیریت آب با اقتصاد شهری پایداربا استفاده از دیدگاه های جدیدومعتبر بین المللی است. به این منظور بخش بعدی به مبانی نظری وتجربی این عرصه پرداخته است. پس از آن چارچوب مفهومی- تحلیلی مورد استفاده معرفی شده‌است. دربخش‌های نهایی، شرایط عمومی مدیریت آب شهر مشهد ، به عنوان کاربرد موردی چارچوب تحلیلی ، مورد بررسی و ارزیابی واقع و توصیه ها ارائه شده است.

مبانی نظری، تجربی

۱. شهر نشینی وزیر ساخت‌ها

تغییر ساختار اقتصادی و شهرنشینی

هرچند شهرها سابقه چند هزارساله دارند، اما شهرهای قبل از انقلاب صنعتی از نظر اقتصادی عمدتا متکی به انباشت مازاد کشاورزی بودند. بعد از انقلاب صنعتی، در جریان توسعه ترکیب تولیدی اقتصاد ازمحصولات کشاورزی و کارگاه‌های خانگی، به سمت تولیدات صنعتی انبوه و خدماتی، تغییر یافت. در این تغییر، بخش عمده مراکز صنعتی و خدماتی در شهرها یا حومه آن‌ها استقرار پیدا کردند، تا بتوانند از مزایای اقتصادی بوجود آمده در فضای شهری بهره گیرند. برآیند این تغییرات، سبب اهمیت یافتن شهرها در اقتصاد ملی و بعضاً جهانی شده است. در ادامه این فرایند، جمعیت و نیروی کار از روستاها به سمت شهرها مهاجرت می‌کنند و ترکیب جمعیتی کشورها به نفع شهرنشینی سوق پیدا می‌کند. دولت‌ها با اعمال سیاست‌های حمایتی ازصنایع شهری، سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی یا بازار سرمایه در شهرها، موجب جذابیت بیشتر آن‌ها و مهاجرت نیروی کار از روستا به شهر می‌شوند (فرهمند و دیگران ۱۳۸۸).

شهرها جایگاه تولید و ارزش اقتصادی‌اند، برپایه برآورد سال ۲۰۰۵ میلادی سازمان ملل حدود ۱۵درصد مجموع تولید ناخالص داخلی جهان در ۲۵شهر و ۲۵درصد در۱۰۰شهر تولیدشده است (UNHABITAT 2008). بر اساس برآورد سازمان جهانی توسعه شهری، حدود ۸۵ درصد تولید ناخالص داخلی کشورها به شهرها اختصاص دارد (نیکسون و وایز ۲۰۱۱).

رشد جمعیت شهر ی

رشد جمعیت شهری کشورهای توسعه‌یافته از قرن نوزدهم بتدریج شتاب گرفت و برای دهه‌هایی، چشمگیر شد. این رشد درکشورهای درحال‌توسعه با تاخیر زمانی بروز کرد و تا کنون ادامه دارد. انفجاررشد جمیعت شهری در قرن بیستم پدیدارشد. یعنی، جمعیت شهری از حدود ۲۲۰ میلیون نفر در سال ۱۹۰۰ میلادی به ۷۳۲ میلیون نفر در ۱۹۵۰ (بیش از ۳/۳ برابر در ۵۰ سال) و ۳/۲ میلیارد نفردر سال ۲۰۰۵ (حدود ۴/۷ برابر در ۵۵ سال) رسید. انتظار می‌رود که ادامه رشد عمدتا در کشورهای درحال توسعه اتفاق بیافتد و جمعیت شهری جهان سال۲۰۳۰ به ۴/۹ میلیارد نفر (۱/۵برابر در ۲۵ سال) برسد (UNDESA 2005).

زیر ساخت‌های آب و فاضلاب شهری

شهرنشینی وشهرسازی کشورهای توسعه یافته از قرن نوزدهم تاکنون، گام به گام نظام پیدا کرده و برنامه‌ریزی و مدیریت شهری نوین، بتدریج شکل گرفته است. تاریخ نگاران مدیریت منابع آب شهری اروپا اساسا بررسی روند شهر نشینی را بدون درک و شناخت نحوه تامین آب و دفع فاضلاب آن‌ها، ناممکن می‌دانند (جوتی و کاتکو ۲۰۰۵). جملگی اشاره دارند که این سامانه‌ها ده‌ها سال زمان برده است تا بصورت متمرکز و پیشرفته امروزی درخدمت تامین نیازهای اساسی و ارتقای کیفیت زندگی و برآوردن تقاضای فعالیت‌های اقتصادی قرار گیرند.

درکشور انگستان، به عنوان نمونه اعلای توجه به زیرساخت‌ها شهری در آن زمان، این زیرساخت‌ها پویاترین مولفه اقتصاد این کشور در دهه‌های ۱۸۷۰-۱۸۳۰ به حساب می‌آمدند. حجم سرمایه‌گذاری‌ها در این کشوربه عنوان اولین شروع کننده مدیریت نوین آب شهری، در آستانه قرن بیستم درحدی بود که حدود یک چهارم کل انباشت سرمایه اقتصاد ملی این کشور، به زیرساخت‌هایی چون بهداشت عمومی، حمل و نقل محلی، آب، برق و گاز تعلق داشت (همان مأخذ).

شهر نشینی و زیرساخت‌های کشورهای در حال توسعه

فرایند توسعه شهرها و شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه عموما متفاوت بوده است. هندرسن در بررسی‌های تجربی خود به کوتاه‌بودن دوره رشد (حدود ۳۰ سال در مقایسه با ۱۰۰ تا ۱۵۰ سال) و هندرسن و بانک توسعه آسیایی تاخیر در توسعه زیرساخت‌ها و توزیع فضایی نامناسب امکانات شهری توجه می‌دهند (هندرسن ۲۰۰۹ و بانک توسعه آسیایی۲۰۱۰). نتیجه آنکه بعد از دهه‌ها، آمارهای این گروه از کشورها از دیدگاه دسترسی به خدمات اولیه و اساسی مرتبط با آب تکان

دهنده‌اند. مثلا بیش از یک میلیارد نفر که تقریبا همه آن‌ها در کشورهای توسعه‌یافته و بخش مهمی(حدود ۸۰ درصد) در شهرها زندگی می‌کنند، به آب پاک و ۲/۶ میلیارد نفر (یعنی ۴۰ درصد مردم جهان و نیمی از مردم درحال توسعه) که حدود نیمی از آن‌ها درشهرها بسر می‌برند، به توالت و آبریزگاه‌های ساده و مناسب دستری ندارند. بیماری‌های ناشی از آب، بار سنگین اقتصادی را از نظر کاهش بهره‌وری نیروی‌کار و هزینه‌های سلامت ملی بر دوش جامعه می‌گذارند (خاتری و وی را وامورتی۲۰۰۷ و UNWATER 2011).

۲. شهرنشینی و رشد اقتصادی

تجمع شهری و رشد اقتصادی :

شواهد زیادی وجود دارد که رشد شهری و رشداقتصادی درفرایند توسعه در کشورهای غنی یا فقیر، همراه و همپای هم پیش می‌روند (کوینگ‌لی ۲۰۰۸). مقالات تخصصی فراوانی به توضیح رابطه فرایند گسترش شهر نشینی و رشد اقتصادی پرداخته‌اند. در این میان، مفهوم «منافع اقتصادی تجمع» نقطه عزیمت اغلب بررسی‌های نظری و تجربی برای فهم این رابطه و دریافت رهنمودهای سیاستی برای مدیران درسطوح خرد، کلان و میانی، بوده است. «منافع اقتصادی تجمع» با فراهم شدن نزدیکی مکانی تعداد زیادی بنگاه اقتصادی و مصرف کنندگان (خانواده‌ها) در فضای شهری حاصل می‌شود (تابوچی ۱۹۹۸).

جمع‌بندی‌های انجام شده در مورد نکات مشترک اصلی میان تمام مطالعات تجربی، از فقدان رابطه علت- معلولی میان شهرنشینی و رشد اقتصادی حکایت دارد. بررسی‌های بیشتر نشان می‌دهد که شهرنشینی شرط کافی را برای رشد اقتصادی فراهم نمی‌آورد. اما نکته مشترک مهم دیگر میان یافته‌های پژوهشی کشورهای توسعه یافته و در حال‌توسعه، تایید کامل افزایش بهره‌وری دراثرشهرنشینی و تمرکز فعالیت‌های افتصادی و وجود رابطه قوی علی میان آن دو است (کوینگ لی ۲۰۰۸).

زیر ساخت‌ها و رشد اقتصادی

تاثیر زیربناها بر رشداقتصادی، اساساً بدلیل تاثیر بر افزایش تولید نهایی سایر تولیدات مورد توجه قرار می‌گیرد. اما در عین حال این موضوع درمدل‌های کلاسیک رشد اقتصادی، حداقل ازطریق دو یا سه محرکه[1] قابل توضیح و پیگیری است (فدرک و بوگتی ۲۰۰۶):

- مستقیم از طریق انباشت سرمایه
- غیر مستقیم از طریق افزایش بهره‌وری عوامل تولید
- تسهیل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با کاهش هزینه‌های تولید، ایجاد بازارهای جدید و در نتیجه ایجاد تولیدات تازه و فرصت‌های تجاری و سودآور

مطالعات تجربی در این زمینه بدلیل کم و معدود بودن (گومز ایبانزو نونز ۲۰۰۹ و ابرت و مک میلان ۱۹۹۹) و ابهام در نتیجه‌گیری‌های آماری (فدرک و بوگتی ۲۰۰۶) مورد انتقاد واقع شده‌اند. اما کارهای متعددی در تایید تاثیر تجربی آن‌ها بر رشد اقتصادی وجود دارد (همان مأخذ، چاکرا بورتی ۲۰۰۸ ونیر۲۰۰۴).

زیان‌های تجمع شهری

کافی است توجه شود شهرها ۶۷ درصد انرژی اولیه دنیا را مصرف و ۸۰ درصد گازهای گلخانه‌ای زمین را تولید می‌کنند. پیش‌بینی شده است که با گرم‌شدن دما تولید جهانی دنیا در مقایسه با عدم تغییرات آب‌وهوایی کاهش پیدا می‌کند. دراین میان کشورهای کم‌درآمد متحمل خسارات بیشتری خواهند شد(ICLEI 2011a).

پژوهش بنیاد گلس آساهی (۲۰۰۷) مشکلات شهرهای مختلف دنیا را به تفکیک منطقه‌ای طبقه‌بندی کرده است. بطور کلی، نتایج بیانگر آن است که دفع پسماندها و حمل‌ونقل شهری مهم‌ترین مشکل پایداری شهری کشورهای توسعه‌یافته است و فقر موضوع برجسته و مهم در کشورهای درحال‌توسعه است. در تحلیل یافته‌های این بنیاد مشخص شده که از میان

[1] Driver

موضوعات مختلف ضرورت توجه به دفع پسماندهای شهری(زباله‌ها و فاضلاب‌ها) در مقام نخست قرار دارد. براین اساس سیاست اولویت بازیافت و پسماند فعال (شامل مواد سمی) برای کلیه مناطق شهری جهان پیشنهاد شده است (نیج کمپ ۲۰۰۳).

به این ترتیب، اندیشیدن تدابیر موثر برای دخالت فعالانه‌تر در این دگرگونی‌ها درجهت مدیریت و ایجاد موازنه میان آثار مثبت و منفی شهرنشینی از دیگر مباحث مدیریت و اقتصاد شهری است (مشایخی و قدوسی ۱۳۸۲و ژنگ ۲۰۰۰) . زیر ساخت های شهری و بویژه آبی می توانندنقش مهمی در این زمینه بعهده داشته باشند.

اندازه شهری

زوایای مختلفی در توضیح دلایل افزایش بهره‌وری در شهرهای بزرگ نسبت به کوچک ایجاد شده که با طبقه‌بندی منافع اقتصادی تجمع در شهرها مشابهت فراوانی دارد (کوینگ لی ۲۰۰۸). در نقطه مقابل، هزینه‌ها و عوامل بازدارنده‌ای در افزایش ابعاد شهرها مطرح می‌باشند. ازجمله در بررسی‌های محدود زیرساخت‌های شهری از این دیدگاه بررسی‌های ریچاردسون (۱۹۸۷) در چهارکشور درحال‌توسعه بیانگر سه برابر شدن سرمایه‌گذاری به ازای هر خانوار است (هندرسن ۲۰۰۹). بنابراین موضوع اندازه شهر مورد توجه پژوهشگران واقع شده است و برای آن اهمیت زیادی قائلند.

کوینگ لی در جمع‌بندی خود، مولفه‌های محدودکننده اندازه شهرها را در سه گروه طبق بندی کرده است :

- هزینه‌های زمین شهری و حمل ونقل
- آثار خارجی زندگی شهری و ازدحام زیاد قیمت گذاری نشده
- سیاست‌های مشخص دولت که بر منافع شهر نشینی تاثیر گذار است.

وی درادامه با اشاره به فقدان پژوهش‌های منسجم و حتی کمبود پژوهش‌های اقتصادی درخصوص هزینه‌های آثارخارجی شهری درکشورهای کم‌درآمد، توصیه‌های سیاستی خود را برای کشورهای درحال‌توسعه (براساس یک برداشت کلی واولیه وطبقه‌بندی فوق) در درونی‌کردن آثار خارجی از طریق قیمت‌گذاری مستقیم و یا عوارض غیرمستقیم ابراز داشت (کوینگ لی ۲۰۰۸).

۳. مدیریت آب و اقتصاد شهری پایدار

اقتصاد شهری پایدار

موازین و معیارهای پایداری اقتصادی در شهرها تحت تاثیر دیدگاه‌های توسعه پایدار قرار دارد که از سال ۱۹۹۲ به تعهدات سیاسی دولت‌ها نسبت به جامعه بین الملل تبدیل شده است. یعنی، چگونه می‌توان همراه با رعایت کارایی اقتصادی، نابرابری‌های اجتماعی را کاهش داد و بهره‌برداری از منابع و امکانات طبیعی موثر بر محیط زیست شهری (بویژه منابع آب) را منطبق برموازین توسعه پایدارنمود و اقتصادشهری سازگار با آن را ایجادکرد(پزی‌وتومن ۲۰۰۲). اما نحوه پیاده‌سازی این موازین از نسخه واحدی تبعت نمی‌کند و باید با توجه به شرایط هرکشور به تعادلی بین سه هدف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی دست یافت (جونز و مک دونالد ۲۰۰۴). هرچند که در این مورد اجماع سیاسی خوبی در سطح جهان وجود دارد و اقدامات عملی فراوانی آغاز شده است، اما موضوع بیشتر جنبه تجویزی دارد و توافقات نظری حتی در مورد تعاریف پایه در سطح بالایی قرار ندارد. بدیهی است که به لحاظ تجربیات کاربردی و اقدامات و سیاست‌های عملی نیز موضوع، هنوز جای کار زیادی دارد.

مدیریت یکپارچه شهری

نگرش و رویکرد موجود مدیریت آب‌شهری نمی‌تواند برای اقتصاد پایدار شهری کار ساز باشد . یعنی، الزاما می‌بایست تحولات اساسی در نگرش و شیوه‌های مدیریتی بوقوع پیوندد(خاتری و وی را وامورتی۲۰۰۷). در صورت استقرار پارادایم جدید مدیریتی منابع آب و امکان برنامه‌ریزی دو سویه در تلاش برای تغییرات ساختاری اقتصادی سازگار با محیطزیست شهری، تغییرات عمده‌ای در کارکرد خدمات مدیریت شهری قابل انتظار خواهد بود. در چنین شرایطی، تامین آب و سایر خدمات

مرتبط برای اقتصادشهری نیز از حالت منبعی با ارزش و کمیاب برای شرب و بهداشت و فعالیت‌های اقتصادی در مواقع عادی فراتر رفته و به لحاظ تاثیر تعیین‌کننده در خشکسالی‌ها و حوادث غیرمترقبه و تغییر اقلیم بر اساس موازین پایداری، منظر شهری و جذابیت‌های تفریحی و اقامتی مورد توجه قرار می‌گیرد(ICLEI 2011b). مدیریت آب حتی می تواند نقش محوری در بازسازی مجدد اقتصاد شهری داشته باشد (سلی ین وآنتون۲۰۱۱). کارهای اجرای و تهیه برنامه‌های وسیع مدیریتی در این زمینه حتی در برخی ازکشورهای درحال‌توسعه آغاز شده است. از جمله مهمترین آن‌ها تهیه برنامه‌های استراتژیک برای مدیریت شهرهای بزرگ جهان(UNHABITAT 2011) و مدیریت آب شهری است(ICLEI 2011b).

زیر ساخت‌های آب واقتصاد شهری پایدار

۱. مدیریت یکپارچه آب شهری[۲]

پیاده‌سازی اصول کنفرانس جهانی آب در دوبلین در سال ۱۹۹۲ و برنامه عمل ۲۱ در حیطه مدیریت منابع آب به عنوان «مدیریت بهم پیوسته منابع‌آب» شناخته شده است که در جزییات خود به حیطه آب شهری توجه ویژه و مستقلی دارد. موسسه یونسکو در صدد برآمد تا بر اساس پیشرفت‌های حاصل با رویکرد نوینی به مدیریت یکپارچه شهری را شکل تازه ای دهد. این رویکرد شامل: اضافه کردن ارزیابی پایداری، روش‌های جدید برنامه‌ریزی سامانه‌های آب‌شهری و اصلاح شیوه‌های برنامه‌ریزی و اتخاذ استراتژی می‌باشد (دانشنامه ویکی‌پدیا). بر این اساس، مدیریت پایدار آب نیازهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را به نحوی تامین می‌کند تا چنین نیازهایی، در آینده نیز قابل تامین شوند. به این ترتیب، همانگونه که از ایجاد (آثارمنفی) در طول «زمان» اجتناب می‌شود، بنظر می‌رسد از دیدگاه شهری موضوع شامل پیامدها(ی منفی) شود که اقدامات محلی ممکن است بر «فضا» داشته باشند، یعنی بر مناطق مجاورو دورتر (ICLEI 2011b).

۲. مدل مفهومی

مدل مفهومی این بررسی از سه رکن تشکیل شده است که ارکان آن با تایید موسسات مختلف جهانی ارائه شده است که در این مقاله بصورت توامان و تلفیقی مطرح می‌شود:

- ارتباط مفهومی اقتصادسبز و زیرساخت‌های شهری
- مدل چرخه آب‌شهری
- مدیریت زنجیره ارزش آب در چرخه آب‌شهری

نگاه اصلی در این مدل مفهومی، ضعیف کردن یا قطع رابطه میان رشد اقتصادی و رشد استفاده ار منابع طبیعی برای مقابله با بحران موجود اقتصاد جهانی است. شهرها بدلیل اهمیت آن‌ها در تولید ناخالص‌داخلی و سهم آن‌ها در مصرف منابع و ایجاد آلودگی، درسنگر اول این اقدام قرار دارند. در این میان، نقش و ارتباط زیرساخت‌های شهری (چون این منابع در کالبد آنها جریان می‌یابد تا در اختیار فعالیت‌های اقتصادی قرار گیرد)، برای تحقق این هدف بسیارمهم و حساس تلقی می‌شوند.

پیاده کردن این دیدگاه برای زیر ساخت‌های آب‌شهری، بر اساس چرخه آب شهری تعریف و تبیین می‌شود. چون بهم پیوستگی اجزای این چرخه امکان ایجاد پیوند و هماهنگی برای تحقق کارایی و تفکیک رابطه رشد با مصرف منابع و اقتصاد شهری را را فراهم می‌کند.

زنجیره ارزش آب، با گسترده کردن اقدامات بالادستی، موازی و پایین دستی، اجزای قابل بررسی را برای ایجاد پیوند با فایده‌های غیر مستقیم مدیریت آب، فراتر از چرخه آب مطرح می‌کند و تاثیر گسترده و مثبت خدمات را در زنجیره متوالی آن دنبال و ارزش‌گذاری می‌کند. استفاده از تکنیک‌های متنوع برای برآورد پولی فایده‌ها از ارکان مهم این دیدگاه می‌باشد.

توضیح بیشتر ارکان مدل مفهومی در ادامه آمده است.

---

[2] IUWM

۳. ارتباط مفهومی اقتصاد سبز و زیر ساخت‌های شهری

منفک شدن رشد اقتصادی

این بخش از مدل مفهومی، در نشست کارگروه برنامه اسکان بشر سازمان ملل در سال ۲۰۱۱ جمع‌بندی و ارائه شد (UNHABITAT 2011)که نکات اصلی آن عبارتند از:

- بازسازی اقتصاد جهان فقط در صورتی امکان‌پذیر است که رشد اقتصادی بتواند از نرخ رشد بهره‌برداری و مصرف منابع منفک شود. این فرایند، «منفک شدن رشد» [۳]نام‌گذاری شده است.
- شهرهای برای «منفک شدن رشد» اولویت دارند، چون بیشتر منابع در شهرها مصرف می‌شود و جمعیت شهری جهان از مرز ۵۰ درصد عبور کرده و همچنان رو به افزایش است.
- سامانه‌های تولید و مصرف اقتصادی برای هدایت جریان منابع، به زیرساخت‌های شهری (چون انرژی، آب و فاضلاب، پسماندهای جامد، حمل‌ونقل و غذا) متکی هستند. بنابر این چگونگی شکل‌گیری زیرساخت‌ها بر چگونگی بکارگیری منابع، استفاده و استفاده مجدد آن تاثیر تعیین‌کننده‌ای دارد.
- تبدیل دیدگاه «منفک‌شدن رشد» به برنامه‌های اجرایی، به شکل تغییرات مشخص در زیرساخت‌های شهری که مهم‌ترین منابع اولیه از طریق آن‌ها در اختیار اقتصاد قرار می‌گیرد، نمودپیدا کرده است. این تغییرات و شکل دهی مجدد زیرساخت‌ها صرفا اقدامات فنی ومهندسی نیستند. این موضوع به جغرافیای شهری، سابقه نهادهای شهری، روابط سیاسی، بنیان دانش و معرفتی و الگوهای مصرف وابسته است. بعبارت دیگر، هویت شهر و شهرنشینی باید بازآفرینی شود.
- در این بازنگری‌ها، معیارهای مهم دیگری نیز به طراحی و سرمایه‌گذاری مجدد زیرساخت‌های شهری بویژه (آب و فاضلاب و انرژی) اضافه شده است. و آن عبارت است از، در حد توان اقتصادی‌بودن هزینه‌های این زیر ساخت‌ها برای خانوارهای تهیدست شهری و کسب و کارهای غیر رسمی اقتصاد شهری. بویژه این معیارها در کشورهای درحال توسعه در جامعه شهری دست بالا را دارند. اجرای پروژه نمونه اورنج [۴] در شهر کراچی الگوی خوبی در این زمینه است.

۴. مدیریت چرخه آب شهری

هماهنگی با چرخه هیدرولوژیک آب از الزامات اصلی مدیریت یکپارچه آب شهری محسوب می‌شود. رعایت این الزام موجب تغییر چشم‌انداز شهری و نحوه همبستگی آن با تقاضای منابع آب شده است. در شرایط طبیعی، ورودی‌های آب به چرخه همان بارش و جریان‌های سطحی هستند و خروجی‌ها به صورت روان آب‌های سطحی، تبخیر و تعرق و تغذیه آب زیرزمینی ظاهر می‌شوند. تغییر این چرخه طبیعی و ورود حجم زیادی از آب با لوله به محیط شهری و ایجاد سطوح وسیع غیر قابل نفوذ در این محیط، بطور چشمگیری موازنه و تراز آبی را بهم می‌زند، چون منابع ورودی را افزایش و ترکیب خروجی را تغییر می‌دهد. این مدل در برنامه آموزشی SWITCH که با پشتیبانی یونسکو توسعه یافته است بکار گرفته شده است و نمودار شماره ۱ چرخه آب شهری را در شرایط تغییر در چرخه طبیعی نشان می‌دهد(ICLEI 2011 b). این چرخه از سه زیر مجموعه تامین آب، رگبارها و جریان‌های آب‌سطحی شهری و جمع‌آوری و دفع فاضلاب‌های شهری تشکیل شده است. در نمودار نقطه شروع فرایند تامین آب با شماره (۱)، روان آب‌های سطحی با شماره (۲) و جمع‌آوری و دفع فاضلاب با شماره (۳) علامت گذاری شده است.

ارتباطات و بهم پیوستگی در چرخه آب

همانگونه که بی‌توجهی یا قطع ارتباط میان اجزای چرخه آب‌شهری پیامدهای منفی دارد، بهره‌برداری و استفاده از این پیوندها می‌تواند باعث بوجود آمدن تاثیرات مثبت شود. برقراری بهم پیوستگی و یکپارچگی از طریق تغییرات حساب شده می‌تواند

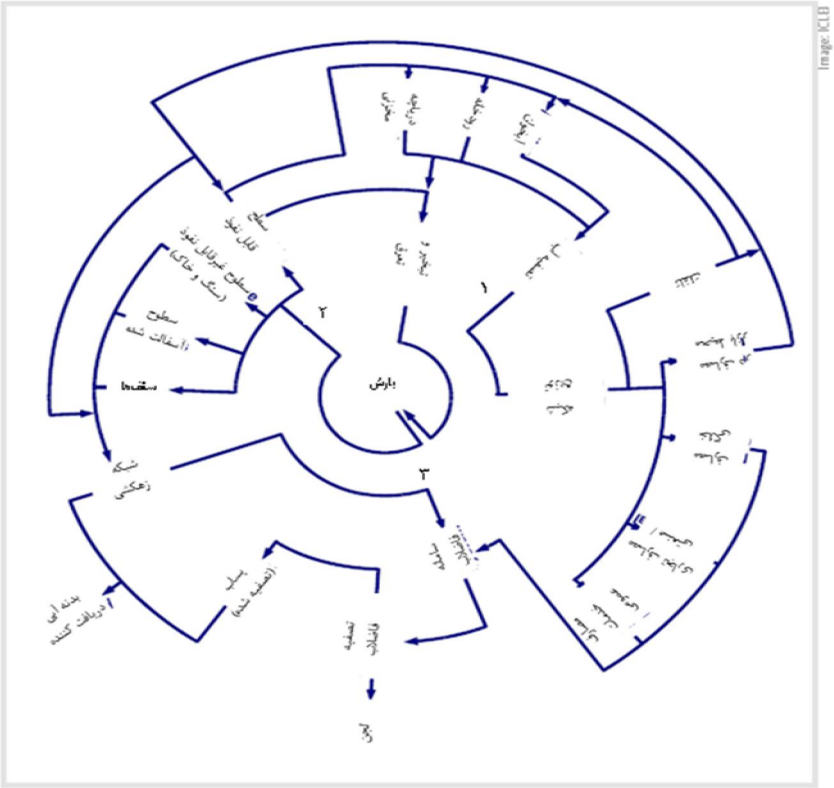
---

[3] Decoupling growth

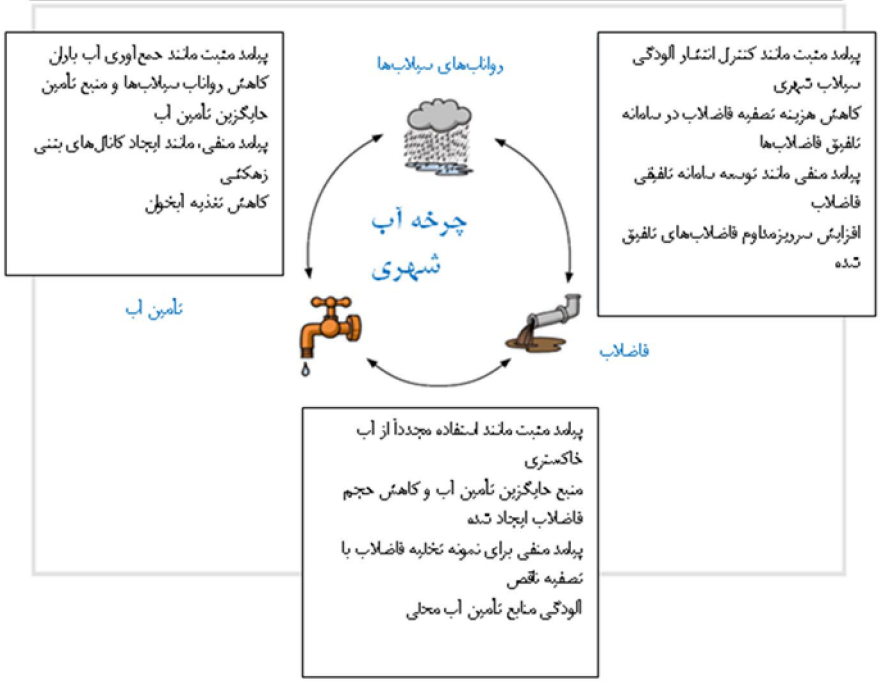
[4] The Orange Pilot Project

ضمن حداکثر کردن فایده‌های چندگانه در مقاطع مختلف چرخه، پیامدهای منفی در سایر مقاطع را کمینه نماید. مثال‌هایی از پیامدهای مثبت و منفی پیوندها و ارتباطات چندگانه چرخه آب شهری در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است. (ICLEI b 2011).

نمودار ۱- چرخه آب شهری



نمودار ۲ – پیامدهای منتخب میان اجزای مختلف چرخه آب شهری



پیوندهای میان چرخه آب و سایر بخش‌های مدیریت شهری

چرخه آب دارای پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم با طیفی از بخش‌های مختلف فعالیت‌های شهری است، نظیر مناطق مسکونی، انرژی و حمل‌ونقل. نمودار شماره ۳ ارتباط چرخه آب‌شهری و برخی از مدیریت‌های متفاوت شهری را نشان می‌دهد(ICLEI 2011 b). رویکرد بهم پیوسته آب‌شهری نیازمند هماهنگی و همکاری دستگاه‌های اجرایی مرتبط و ذینفعانی مختلفی است. در حالیکه در عمل از وجود چنین پیوندهایی در جریان تصمیم‌گیری‌های بخش‌های مختلف شهری غفلت می‌شود.

بعنوان مثال ممکن است در برنامه‌ریزی توسعه مناطق مسکونی جدید، مراکز صنفی و تجاری یا صنعتی، با اطلاعات محدودی از آب شهری تصمیم‌گیری شود. در حالیکه پس از اجرا ممکن است پیامدهای آن تاثیر زیادی بر کار مدیران آب‌شهری داشته باشد. یعنی، ممکن است برای تامین تقاضای جدید این مناطق نیاز به توسعه منابع آب جدید باشد و بطور یقین باید بفکر زیر ساخت‌های جمع‌آوری و دفع اصولی فاضلاب‌های جدید حاصل ازآن بود. همچنین با توسعه مناطق غیر قابل نفوذ، باید به فکر سیلاب‌های پایین دست در اثر افزایش روان آب‌های ناشی از نزول رگبارها در سطح شهر بود. توسعه سامانه‌های جمع آوری فاضلاب و سطح مناطق غیر قابل نفوذ بر میزان تغذیه آبخوان واقع در زیر شهر تاثیر منفی دارد و باید به ترتیبی درباره جبران آن بر تامین آب شهری و کاهش پیامدهای افت سطح آب زیر زمین بر پایداری و استحکام ساختمان‌ها و سازه‌های شهری چاره‌اندیشی کرد. در نظر گرفتن بموقع ملاحظات و راه حل‌های مشخصی در زمان برنامه‌ریزی توسعه شهر (مثلا برای استقرار بخش مسکونی، عمومی یا اقتصادی دریک ناحیه) می‌توان با تدابیری چون استفاده از شیرآلات و وسایل مناسب، استفاده از آب باران، بازچرخانی آب، استفاده مجدد از فاضلاب، مجموعه مصارف مختلف آن منطقه و همچنین آب برگشتی و فاضلاب‌ها را کاهش داد. همزمان سامانه‌های مختلف زهکش‌های پایدارشهری چون پیاده‌روها و خیابان‌های نفوذپذیر، گودال‌ها و آبگیرهای تاخیری، را در فضا سازی عمومی شهر در نظر گرفت.

معمولاً پیش بینی موارد فوق با مشارکت فعال مدیریت آب شهری در انتخاب‌ها و تصمیم گیری‌های مرتبط، ساده‌تر و کم هزینه‌تر از مقابله یا تخفیف عوارض یا رفع آن‌ها با تاخیر یا دیرهنگام است. ایجاد این فرصت برای همکاری و هماهنگی چند بخشی می‌تواند بسیار کم هزینه یا بدون هزینه اضافی باشد.

آب و کیفیت زندگی

در مدیریت یکپارچه آب‌شهری قابلیت‌های فراوانی در بهبود سطح زندگی در مقیاس وسیع وجود دارد. در چارچوب توسعه‌پایدار شهری کیفیت زندگی متکی به عوامل مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی است. معمولا در تعیین نشانگرهای مرتبط تا حدودی به موضوع آب نیز توجه می‌شود، بویژه درمورد داشتن دسترسی به آب و فاضلاب بهداشتی. اما سایر جنبه‌های آب در فهرست مرتبط با سلامت، فرصت‌های اشتغال، متوسط درآمد و نظایر آن، از قلم می‌افتد. درحالیکه اگر فقط ارتباطات غیرمستقیم آب و شهر با باریک بینی بیشتری بررسی شود، آنگاه اهمیت مدیریت آب در استانداردهای زندگی شهری آشکار خواهد شد. بعضی از نمونه‌های ارتباط آب با کیفیت زندگی در شهر می‌تواند در جهت اصلاح ساختار اقتصاد شهری باشد(نظیر جذب بهتر گردشگر) و برخی برای افزایش بهره وری و نشاط روحیه ساکنین شهرها (ICLEI 2011 b).

۵. زنجیره ارزش چرخه‌آب شهری

ارزش گذاری نظام‌مند و جامع خدمات مرتبط با چرخه آب شهری از طریق تعیین «زنجیره خدمات» امکان پذیر است. زیرا «زنجیره ارزش» خدمات آب و فاضلاب را نیز مانند سایر فرایندهای تولیدی می‌توان مشخص کرد. یعنی از حفاظت، جمع‌آوری و استحصال آب (سطحی و زیرزمینی) شروع، و آن را تا مرحله مصرف (خانگی، صنعتی و دفاتر و ادارات) و بعد از آن برای پالایش و دفع پساب ادامه داد (OECD 2011). زنجیره سرمایه‌گذاری برای تامین خدمات آب و فاضلاب پایدار در نمودار شماره ۴ آمده است (همان ماخذ). هرچند که معمولا تاکید اصلی بر دستری به آب و فاضلاب بهداشتی است (نظیر هدفهای هزاره سوم)، اما نمودار بیانگر نیاز به سرمایه گذاری‌های اضافی در فعالیت‌های بالا دستی و پایین دستی برای بالا بردن درجه اطمینان برای ارائه خدمات پایدار است.

نمودار ۳- نمونه ارتباط چرخه آب شهری با بخش‌های مدیریت شهری

نمودار ۴ - زنجیره ارزش خدمات پایدار و خدمات بهداشتی مرتبط(OECD 2011)

هرچند ارزش‌گذاری هر یک از سرمایه‌گذاری‌های زنجیره ارزش به آسانی میسر نیست اما با دقت‌های متفاوت، اقدامی مفید برای اتخاذ استراتژی‌های سرمایه‌گذاری، تعیین اولویت‌ها، تشخیص منافع فراسازمانی اقدامات، تعیین تعرفه فروش خدمات، عوارض و مالیات‌ها و بالاخره آگاه‌سازی و آموزش عموم بسیار لازم و کارساز است. در اینجا نمونه‌هایی از نتایج این نوع ارزش‌گذاری ارائه می‌شود(همان مأخذ):

- فایده تامین هدف‌های هزاره سوم از نظر آب و فاضلاب بهداشتی ۸۴ میلیارد دلار در سال برآورد شده و نسبت فایده به هزینه ۷ به یک است. یک سوم فایده‌ها مربوط به صرفه‌جویی زمانی برای رفت‌وبرگشت و انتظار در صف برای دسترسی به منبع آبی مورد نظر است، بقیه مربوط به کاهش بیماری‌های مربوط به آب است.
- فایده‌های بهبود سلامت در نفریحات آبی اسکاتلند حدود ۱/۳ میلیارد دلار برآورد شد.
- خسارات آبزیان در اثر رشد توده‌های جلبکی در آلودگی‌های دریا سیاه در فاصله سال‌های۱۹۹۰- ۱۹۷۳حدود ۵ میلیون تن و معادل ۲ میلیارد دلار برآورد شد.
- بسته شدن ۴۰ درصد از تفرجگاه‌های ساحلی در نرماندی فرانسه بدلیل آلودگی فاضلاب‌ها باعث کاهش ۱۴ درصدی سفرهای توریستی به این مناطق شد که این زیان ۳۰۰ میلیون یورو همراه با از دست رفتن ۲۰۰۰ فرصت شغلی بود.
- ارزش املاک در مناطق مجاور گودال‌ها وکانال‌های جمع‌آوری و دفع فاضلاب با ارتقای ضوابط پالایش افزایش می‌یابد. نتیجه چند بررسی در اروپا نشان می‌دهد که این افزایش حدود ۱۱ تا ۱۸ درصد ارزش ملک بوده است.

مدیریت آب و اقتصاد شهر مشهد

۱. توسعه اندازه شهر مشهد

جمعیت شهر مشهد در طول ۵۰ سال (۱۳۸۴-۱۳۳۵) ده برابر شده و از ۲۴۲ هزار نفر به ۲۴۲۲ هزار نفر رسیده است(علیخانی ۱۳۸۷). در دهه ۶۵-۵۵ این شهر نرخ رشد ۸ درصد در سال را تجربه و در دهه‌های بعدی این نرخ بسیار تقلیل پیدا کرد و در حد ۲/۵ درصد ثابت مانده است(شاکری روش، مجتبی و دیگران-۱ ۱۳۸۹). ضمنا این نرخ رشد از متوسط نرخ رشد جمعیت شهری کشور (۲/۷ درصد) اندکی کمتر شده است. بخش مهمی از این رشد مربوط به افزایش جمعیت مستقر در سکونتگاه‌های غیررسمی است که نمی‌توان ضرورت چاره‌اندیشی در مورد توقف رشد آن را نادیده گرفت. در مطالعات طرح جامع آب مشهد جمعیت ثابت مشهد برای سال ۱۴۰۰ بیش از ۴ میلیون نفر پیش بینی شده است (نی‌ریزی و دیگران ۱۳۸۷). در صورتیکه این موضوع در قالب «اندازه موثر شهر» مورد ارزیابی واقع نشده است. یعنی، تحولات اقتصاد شهری و تدابیر مدیریت شهری در آینده ممکن است شرایطی را فراهم کنند که شهر جاذبه‌های امروز خود را برای رشد جمعیت نداشته باشد و هم زمان مکان های جدیدی بتواند جمعیت اضافی را جذب نماید. بنابر این پیش بینی تحلیلی جمعیت شهر مشهد در سناریوهای مختلف، از دیدگاه جنبه‌های مختلف مدیریت شهری مشهد، بویژه اقتصاد و زیرساخت‌های شهری می‌تواند از اولویت بالایی برخوردار باشد.

اقتصاد گردشگری در کنار دیگر ظرفیت‌های اقتصادی شهر مشهد، امکانات خوبی برای رونق بیشتر را دارد، اما روندها نشان می‌دهد که وابستگی آن به جمعیت ثابت درحال کاهش است(شاکری روش و دیگران-۲ ۱۳۸۹).. یعنی، شاید ضرورتی نباشد که برای رونق بیشتر گردشگری اندازه شهر بزرگ‌شود.

۲. زیرساخت‌ها و مدیریت آب مشهد

زیر ساخت‌های آبی شهر مشهد، در سه بخش تامین و توزیع آب، جمع‌آوری و دفع فاضلاب و جمع‌آوری آبهای سطحی و مقابله با سیلاب‌های شهری قابل بررسی است. که اولین بخش با همکاری شرکت‌های آب منطقه‌ای و شرکت آب و فاضلاب، دومین بخش توسط شرکت آب‌وفاضلاب شهری و سومین بخش توسط شهرداری و همکاری سایر دستگاه‌ها مدیریت می‌شوند.

تأمین و توزیع آب شهری

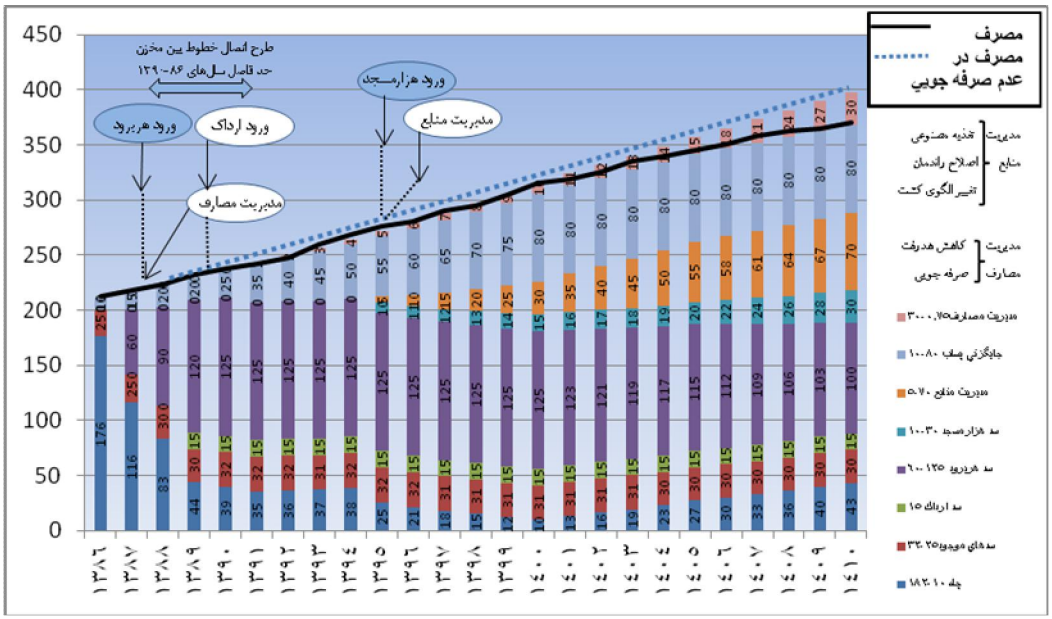
آب‌شهری مشهد از گذشته تا چندی پیش از منابع زیر زمینی تامین می‌شد. بتدریج با رشد جمعیت برداشت‌ها افزایش یافت و استفاده از آب‌های سطحی ذخیره شده در سدها نیزبه آن اضافه شد. در حال حاضر حجم آب تامین شده حدود ۲۲۰-۲۰۰ میلیون متر مکعب در سال است که اکنون بیش از ۵۰ درصد آن از سدها تامین می‌شود. شروع بهره‌برداری از طرح انتقال آب از فاصله ۱۶۷ کیلومتری از سد دوستی عامل اصلی این تحول است.

در حال حاضر ۸۵۰ هزار مشترک از خدمات تامین آب شهری استفاده می‌کنند. طبق اظهارات رسمی، تعداد انشعاب‌های غیر مجاز از ۲۱ هزار مورد به ۳هزار مورد تقلیل‌یافته است. منشا اصلی انشعابات غیر مجاز سکونتگاه‌های غیررسمی شهر است که حدود یک‌سوم جمعیت ساکن را تشکیل می‌دهد. بعد از بالا رفتن سهم آب سطحی، کیفیت آب تامین شده بهبود یافت. اما برای یکنواخت‌کردن کیفیت آب باید اقداماتی صورت پذیرد. در بعد مدیریت مصرف آب اقدامات خوبی در جریان است. ازجمله مجموع هدررفت آب در شبکه توزیع آب از ۲۱/۷ درصد در سال ۱۳۸۷ به ۱۹/۵ درصد در سال ۱۳۸۸ کاهش یافت.

تصویری از تحولات پیش‌بینی شده در تامین آب شهر مشهد تا سال ۱۴۱۰ در نمودار ۵ شماره ارائه شده است. در توضیح این نمودار باید گفت که کاهش قابل ملاحظه‌ای در برداشت از آب زیرزمینی پیش‌بینی شده تا به اصلاح بیلان آبخوان دشت مشهد (با کسری کل حدود۱۲۰ میلیون مترمکعب در سال) مساعدت شود. آب انتقالی از سد دوستی با روند کاهنده تا سال ۱۴۱۰ به ۱۰۰ میلیون محدود شده است. گرچه در برنامه اجرایی این طرح، این رقم ۱۲۵ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد، اما با توجه به وضعیت و موقعیت حوضه آبریز و کشور دیگری که خود نیازمند استفاده بیشتر از این آب است و برای برقراری اطمینان بیشتر این رقم در دراز مدت به ۱۰۰ میلیون مترمکعب در سال نیز، کاهش داده شده است.

درصورت ادامه روند مصارف شهری بصورت بالاترین منحنی نقطه چین، شکاف رو به افزایشی میان منابع و نیازها بوجود می‌آید که به ۱۰۰ میلیون مترمکعب یعنی ۲۵ درصد کل تقاضا در سال ۱۴۱۰ می‌رسد (نیریزی و دیگران ۱۳۸۷) . تدابیری برای رفع کمبودها پیش‌بینی شده است که البته امکانپذیری نحوه پیاده‌سازی آن‌ها باید بطور جدی با موازین و واقعیت‌های کار، محک بخورد.

نمودار شماره ۵ – خلاصه نتایج برنامه‌ریزی تأمین درازمدت آب شهر مشهد(نیریزی و دیگران ۱۳۸۷)



جمع آوری و دفع فاضلاب‌های شهری

از گذشته تا چندی پیش، دفع فاضلاب‌ها مانند سایر نقاط کشور فقط از طریق چاه‌های جذبی و یا بعضاً دفع روباز در مسیل‌های شهری انجام می‌شد. از سال ۱۳۷۱ تاکنون ۱۷۰۰ کیلومتر از ۳۰۰۰ کیلومتر شبکه فاضلاب شهری مشهد اجرا شد. هم اکنون ۴۰ درصد از جمعیت شهر مشهد زیر پوشش شبکه فاضلاب شهری قرار دارند. با روند کنونی تامین اعتبار اتمام این شبکه ۲۵ سال دیگر زمان می‌برد. با تمهیداتی نظیر «فاینانس داخلی» ممکن است این دوره بسیار کوتاه‌تر شود. اگر این شبکه به اتمام برسد ۹۵ درصد از جمعیت ساکن در محدوده رینگ آب‌شهری از خدمات دفع بهداشتی فاضلاب برخوردار خواهند شد. با بهره‌برداری از شبکه فاضلاب شهری و آماده شده تصفیه خانه‌های مرتبط، افزون بر رفع مشکلات زیست محیطی از طریق جایگزینی پساب فاضلاب با حقابه آب‌مصرفی کنونی در بخش کشاورزی، بخشی از تامین آب مشهد نیز از طریق این جابجایی، حاصل می‌شود. تاثیر این تغییرات بر تغذیه آب زیر زمینی و تعادل آبخوان نیاز به بررسی دارد.

علی رغم اعلام ممنوعیت استفاده از فاضلاب‌های شهری که از طریق مسیل‌ها داخل شهری به کشف‌رود راه می‌یابند، یکی از مشکلات کنونی استفاده از آن‌ها در کشت محصولاتی است که سلامت ساکنین شهر را بخطر می‌اندازند.

مهار و دفع روان آب‌ها و سیلاب‌های شهری

حوزه آبخیز شهری مشهد مشرف بر بافت شهری کلان شهر مشهد می‌باشد. شهر مشهد (نظیر اغلب شهرهای ایران) بر روی مخروط افکنه‌های آبرفتی گسترش یافته‌است. در نتیجه علاوه بر اثر گذاری شدید توسعه سطح شهر بر کاهش قابلیت نفوذ آب، جریان‌های حوضه‌آبخیز نیز به بر روان آب های سطح شهر اضافه می‌شوند. باگذشت ۵ دهه شهر مشهد با رشد سریع

خود از هر طرف گسترش یافته و فشار جدی را بر بستر طبیعی خود وارد نموده است. بعلاوه شرایط طبیعی حوضه های آبخیز مشرف به شهر نیز در معرض تخریب وتعرض قرار گرفته است (غفوری و حافظی ۱۳۸۶).

درحال حاضر سیلاب تمام ارتفاعات جنوبی شهر مشهد فقط به ۸ کانال به ابعاد ۳×۲ و نهایتا ۳×۳ متر هدایت می‌شود. با گسترش سطح شهر مشهد و پوشش معابر و پشت‌بام منازل با مصالح نفوذناپذیر از یک طرف موجب افزایش روان‌آب ناشی از نزولات جوی به میزان چندین برابر گردیده و از طرف دیگر با تجاوز به حریم مسیلها و کانال‌های عبور دهنده سیلاب در سطح شهر از میزان ظرفیت عبور دهی آنها کاسته شده است (حسین زاده و جهادی طرقی ۱۳۸۶).

لیکن در جهت اصلاح خطاهای گذشته، توجهاتی نسبت به تغییرات اساسی در بافت موجود و همچنین بازنگری طرح‌های توسعه در مناطقی که اکنون به زیرساخت و ساز نرفته اند صورت گرفته و حتی گام‌هایی نیز برداشته شده است. از جمله پایداری محیط اطراف«کال‌ها»، یعنی عناصر طبیعی در دل شهر، مورد توجه قرار گرفته‌اند. کال ها به عنوان مجرای آب‌های سطحی جاری درون شهرها عمل می‌کنند و در حین عبور از شهرتاثیرات کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، بصری، زیست محیطی و امنیتی را بر جای می‌گذارند. تلاش برای ارتقاء پایداری محیط اطراف کال به تعیین راه‌های مناسب برای جلوگیری از بروز سیل و خسارات ناشی از آن و تعیین معیارهای برنامه‌ریزی و طراحی، به صورتی که حاشیه کال‌ها به فضای شهری پویا و سبز تبدیل شوند، منجر شده است (آجیلیان ممتاز).

۴-۴. چالش‌های مدیریت آب و اقتصاد شهر

با بررسی جزییات بیشتر ارتباط مدیریت آب و اقتصاد شهر مشهد که در پژوهش‌های موجود استنتاج شده است، چالش مشترک مهمی که در سطح کلان مدیریت شهری باید مورد چاره جویی قرار گیرند، عبارتند از:

تعادل آبخوان دشت مشهد وجلوگیری از نشست زمین

آبخوان دشت مشهد تامین‌کننده منابع آب یکی از بزرگترین و مهمترین مناطق استقرار مراکز جمعیتی (سکونت ۶۰ درصد جمعیت خراسان رضوی در شهرمشهد) و فعالیت‌های اقتصادی استان خراسان‌رضوی است. اهمیت آن علاوه برتامین آب مراکز جمعیتی– خدماتی کوچک‌تر، شهرهای مشهد، چناران، شاندیز و طرقبه، تامین آب کشاورزی و صنایع مستقر در این دشت نیز می‌باشد. در اثربهره‌برداری‌های بی‌رویه و غیرمجاز از منابع آب زیر زمینی دشت، سطح آب‌های زیرزمینی بتدریج پائین رفته و با کسری مخزن مواجه شده است. به همین دلیل از سال ۱۳۴۷ همراه با افت سطح آب زیرزمینی، این دشت از طرف وزارت نیرو جزء دشت‌های ممنوعه اعلام گردید. به دلیل حفر چاه‌های غیرمجاز و ادامه برداشت بی‌رویه، افت سطح آب زیرزمینی کماکان تا به امروز ادامه پیدا کرده است. برداشت و تأمین آب در دشت از حدود ۵۰۰ میلیون مترمکعب در سال ۱۳۴۸ به حدود ۱ میلیارد مترمکعب در سال ۸۴ رسیده است(حسینی و دیگران ۱۳۸۸). از پیامد های عدم تعادل آب زیرزمینی می‌توان پایین رفتن سطح آب زیرزمینی و نشست زمین، تخریب کیفیت و شور شدن آب، کاهش آبدهی چاه‌ها و خشکیدن قنوات و افزایش هزینه استحصال آب را نام برد.

بدلیل عدم تعادل آبخوان و افت سطح آب، در دشت مشهد ۲۴ تا ۲۶ سانتیمتر در سال نشست زمین گزارش شده که، بیشترین فرونشست در کشور را شامل می‌گردد. طول این فرونشست ۸۵ کیلومتر و عرض آن ۸ کیلومتر می‌باشد(وب سایت سازمان زمین شناسی و اکتشافات کشور به نقل از حسینی و دیگران ۱۳۸۸). بر اساس درج خبر در خراسان نیوز، نشست زمین به مناطق داخل شهر مشهد رسیده و بخشی از شهرک قاسم آباد و نیروگاه توس را فراگرفته است.

این لطمه به آبخوان جبران نشدنی است. یعنی، اگر چه در اثر بالا آمدن سطح آب ذخایر ثابت دوباره تجدید می‌گردد، ولی باید در نظر داشت که افت سطح آب زیرزمینی باعث نشست رسوبات، کاهش تخلخل وضریب ذخیره آبخوان در ناحیه افت آبخوان گردیده است. بنابراین حل ریشه ای موضوع نیاز به تعادل بخشی آبخوان دارد و حتی بالا آمدن سطح آب نمی‌تواند ذخائر از دست رفته را کامل نماید(طریقی ۱۳۸۸).

این فرو نشست و بویژه نا متقارن بودن آن باعث وارد شدن خسارت های عمده به زیر بناها و تاسیسات و تجهیزات می گردد. برای جلوگیری چنین روند مخرب و تهدید کننده‌ای که بطور خزنده آینده اقتصادی شهر مشهد را بطور جدی تهدید می‌کند، علاوه بر اقدامات پرهزینه‌ای چون انتقال اب از دوردست، اتخاذ موثر تدابیری برای جلوگیری از برداشت بی رویه آب چون افزایش کارایی مصرف و اصلاح الگوی تخصیص آب در بخش‌های مختلف اقتصادی و کشت و آبیاری مناسب در بخش کشاورزی در سطح کل دشت مشهد، اجتناب ناپذیر است.

مهار گسترش افقی شهر

طبق گزارش مدیریت شهرداری مشهد، مساحت محدوده شهر مشهد در سال۱۳۳۵ ۱۶۰۰ هکتار بوده، از آن زمان تا سال ۱۳۸۵در اثر توسعه مناطق شهری و صنعتی در حومه شهر مشهد، در حدود ۲۷۷۴۸ هکتار از اراضی محدوده شهر با درجات مختلف مرغوبیت کشاورزی از چرخه تولید خارج شده‌اند. توسعه شهر مشهد باعث توسعه زمینهای کشاورزی شده و در این میان حتی بستر رودخانه کشف‌رود به فعالیت‌های زراعی اختصاص یافته است. این امر سبب کاهش عرض بستر رودخانه مذکور گردیده است. در برخی قسمت‌ها علاوه بر حریم حتی در بستر رودخانه ساخت و ساز انجام شده است که منجر به کاهش عرض بستر و تهدیدی برای واحدهای مسکونی شده است. توسعه شهر مشهد و افزایش ساخت و سازها سبب تولید روزانه بالغ بر ۵۰۰ تن ضایعات ساختمانی می‌شود که نخاله‌های مذکور بدون اینکه هیچگونه عملیاتی بر روی آنها صورت بگیرد در درون دره‌ها و کانالهای اطراف شهر تخلیه می‌شوند که در برخی مناطق سبب انسداد کامل آبراه‌ها گشته است. برداشت بی رویه از منابع آبی و همچنین توسعه و گسترش شهر بر روی خاک‌های با مرغوبیت بالای کشاورزی و نخاله‌های دست ریز که در طی مراحل مختلف توسعه شهر در حاشیه کالها، مسیل‌ها و قنوات بایر، سبب ساز بروزمشکلات فراوانی در امر مدیریت شهری مشهد گردیده است (مدیریت توسعه و پژوهش شهرداری مشهد ۱۳۸۹).

مدیریت بهم پیوسته چرخه وزنجیره ارزش آب

این چالش برخلاف دو چالش دیگر دارای علایم فیزیکی و ملموس نیست. امااگر اندکی تامل با جامع‌نگری و دوراندیشی همراه شود، می‌توان اهمیت آن را دریافت. در صورت تقویم و ارزیابی فایده‌ها و هزینه‌ها بمنظورایجاد هم‌فزونی فایده‌های فرادستگاهی و حذف یا کاهش زیان‌ها و انتخاب‌های بهتر مدیریتی (بدون گرایش های بخشی) این چالش آشکارتر خواهد شد. در اینجا فقط به دو نمونه از نارسایی بارزموجود در زنجیره ارزش آب اشاره می‌شود. نمونه اول، در شرایطی که بیش از ۹۰درصد از سهم ارزش‌افزوده تولیدی در دشت مشهد به بخش خدمات و صنعت اختصاص دارد، کمتر از ۳۵درصد از آب تأمین شده در این دشت به این بخش‌ها تخصیص‌یافته است. در نقطه مقابل بخش کشاورزی علی‌رغم دارا بودن بیش از ۶۵درصد درصد از منابع آب تأمین شده در این دشت کمتر از ۱۰ درصد از ارزش‌افزوده تولیدی در دشت را به خود اختصاص داده است (حسینی و دیگران ۱۳۸۸). نمونه دوم، اشاره به هزینه‌های سنگین تامین و انتقال آب از سد دوستی برای دادن اطلاع اولیه از اهمیت مدیریت صحیح زنجیره ارزش آبی که حدود یک میلیارد مترمکعب آن در سال ازذخایر پویا وایستای دشت مشهداستحصال می‌شود . طبق برآورد انجام شده سال گذشته، قیمت تمام شده هرمترمکعب آب انتقالی، بدون منظور کردن تاثیرات کامل حذف یارانه انرژِی و قبل از تصفیه و توزیع، بیش از ۶۰۰ تومان در هر متر مکعب است(معاونت مالی و پشتیبانی شرکت اب منطقه‌ای خراسان رضوی ۱۳۸۹). با اضافه کردن هزینه های یارانه انرژی ۵ مرحله پمپاژ و همچنین هزینه هایتصفیه و توزیع، رقم مذکور از مرز یک هزار تومان نیز عبور می کند. شاید با ملاحظه این رقم تا زمان انجام برآورد های بهتر ، ابعاد غفلت از ارزشمندی این ثروت (۱۰برابر حجم آب منتقل شده) در چرخه‌ای پایدار، مولد و ارزشمند، اندکی لمس شود.

نتیجه گیری

یکی ازجنبه‌های مهم توسعه پایدار شهرها، چگونگی ایجاد رابطه میان رشد شهری ورشداقتصادی و نحوه تقویت بهره‌وری و منافع رشد شهری و بر طرف کردن و کاهش پیامدهای منفی توسعه بر محیط‌زیست شهری است. در این میان، نقش زیرساخت‌های شهری و فراشهری با تاکید بر آب شهری، حایز اهمیت زیادی است که به همین دلیل در دامنه توجه این مطالعات قرار گرفته است.

مدل مفهومی ارائه شده و تجربیات جهانی نشان می‌دهد که رعایت الزام و توجه به پیوستگی چرخه آب‌شهری موجب تغییر چشم‌انداز شهری و وابستگی رشداقتصادی به افزایش تقاضای آب از منابع بیرون از چرخه آب می‌شود(در جهت منفک‌کردن رشد از مصرف منابع). نگاهی به شرایط مدیریت آب‌شهری مشهد در سه زیر مجموعه تامین آب، رگبارها و جریان‌های آب سطحی شهری و جمع آوری و دفع فاضلاب‌های شهری و از دیدگاه زنجیره ارزش، نشان می‌دهد استفاده از این مدل مفهومی می‌تواند برای شناسایی بهتر سازوکارها و عوامل و اجزای اصلی حاکم بر چالش‌های اصلی مدیریت آب و اقتصاد شهری و چاره‌اندیشی درباره آن‌ها بطور بهم پیوسته و در یک فضای تعاملی در سطح مدیریت شهری مشهد مطرح شود.

این روش با روش و مدل مفهومی مورد استفاده طرح جامع آب مشهد و طرح جامع شهر مشهد تفاوت دارد. برنامه ریزی واجرای این روش دشوارتر است و نیازمند هماهنگی و همکاری نزدیک با دستگاه‌های مختلف اجرایی مسئول و ذینفعان است. اما در صورت تقبل هزینه های تصمیم گیری های جمعی و برقراری چنین امکانی، بدلیل بهم پیوستگی و یکپارچگی چرخه آب شهری، مطمئنا می‌توان **تغییرات حساب شده ای** را در طراحی های موجود اعمال کرد و از طریق این **تغییرات حساب شده،** می‌توان ضمن حداکثرکردن فایده‌های چندگانه در مقاطع مختلف چرخه‌آب، پیامدهای منفی در سایر مقاطع را کمینه نمود. چون ممکن است تمامی فایده‌ها و یا هزینه‌ها هر اقدام در صورت‌های مالی یک دستگاه ذی مدخل منعکس نشود، منطقی‌تر است این کار از طریق یک نهاد فرابخشی(با حضور نمایندگان ذیمدخلان و ذی نفعان) مورد نظارت و چاره جویی قرارگیرد. مصادیق این **تغییرات** در بخش توصیه ها مشخص شده است.

پیشنهادات

- **مقابله جدی و همه جانبه با نشست خزنده زمین در دشت مشهد:**

نشست زمین که از دهه‌ها پیش شروع شده است، بتدیج به محدوده شهری مشهد نفوذ کرده است. بسیار واضح است که تدابیری چون کاهش برداشت از آبخوان برای مصارف شهری و اقدامات پر هزینه‌ای چون انتقال آب از دوردست، کفایت نمی‌کند. ضمانت اصلی فقط با منفک‌کردن رشد اقتصادشهری و مناطق همجوار دشت مشهد از برداشت بیشتر از آبخوان دشت در آینده حاصل می‌شود. پیش بینی **تغییرات حساب شده لازم** با هدف بهبود و ارتقای اثربخشی برنامه های افزایش کارایی مصرف و اصلاح الگوی تخصیص آب در بخش‌های مختلف اقتصادی و کشت و آبیاری مناسب در بخش کشاورزی و افزایش امکان نفوذ آب به آبخوان، از برنامه‌های ضروری در این مسیراست. برنامه ریزی و انجام این تغییرات فراتراز توان یک دستگاه اجرایی است و باید بطور منسجم و یکپارچه در سطح حوضه آبریز و استان و بطورفرابخشی، مورد توجه و پایش و پیگیری دقیق قرار داشته باشد.

- **مدیریت اندازه و وسعت شهر مشهد**

پیش‌بینی برنامه‌ریزی و مدیریت شده اندازه شهر در آینده به لحاظ جمعیت وسعت شهر مشهد در سناریوهای مختلف، از جنبه‌های مختلف مدیریت‌شهری مشهد، بویژه اقتصاد و زیرساخت‌های شهری از اولویت بالایی برخوردار است. درصورت ادامه روند رشد جمعیت ساکن و مصارف شهری، شکاف رو به افزایشی میان منابع و نیازها بوجود می‌آید که به ۱۰۰حدود میلیون مترمکعب معادل ۲۵ درصد تقاضا در سال ۱۴۱۰ می‌رسد. از نظر توسعه سطح تحت پوشش شهر نیز ادمه روند موجود بهیچ وجه مطلوب نیست. الگوی رشد شهری مطلوب بدلایل مختلف، از جمله رعایت اقتصاد مقیاس شبکه توزیع آب شهری، باید به سمت تمرکز پیش رود و شهر بصورتی فشرده و متراکم رشد نماید. این امر در سطح

برنامه جامع تفصیلی شهرو پیش بینی **تغییرات حساب شده احتمالی،** قابل پیگیری و تصمیم گیری است . این اقدام بطور توامان به توجه بیشتر به فضای سازی مناسب شهری نیاز دارد. و طبق توصیه های بین المللی باید در برنامه‌ریزی فضاسازی شهری به نشانگرهای آب در حفظ نشاط، جاذبه های گردشگری و بهبودکیفیت زندگی شهری بطور مستقیم و نه بواسطه اقدامات دیگر، توجه شود.

- **مدیریت فاضلاب های شهری**

پس از حدود دو دهه کاراجرایی، مشکل جمع‌آوری و دفع اصولی فاضلاب های شهر مشهدزمان بر شده و با امکانات فعلی ممکن است ربع قرن دیگر بطول بینجامد . تسریع در اتمام شبکه جمع‌آوری و بهره‌برداری از تصفیه خانه‌های فاضلاب‌ها می‌تواند در حل اساسی مشکل آلودگی روان آب‌های سطحی که نهایتا به رودخانه کشف‌رود هدایت می شوند، بسیار موثر باشد. این مهم درصورتی امکانپذیر است که مدیریت مسئول منفرد و تنها نباشد و در سطح مدیریت شهری نسبت به تشریک مساعی و ایجاد همفزونی دستگاه‌های بخشی اقدامات جدی انجام پذیرد. ضمنا بررسی امکان **تغییرات حساب شده احتمالی** با استفاده از اصول برنامه‌ریزی چرخه بهم پیوسته آب شهری در تجربیات پیشرو موجود دنیا و استفاده از سامانه‌های غیرمتمرکز بجای سامانه‌های متمرکز، در بازبینی طرح موجود حایز اهمیت است.

- **مدیریت روان آب ها و سیلاب های شهری**

از نظر جمع‌آوری روان آب‌های سطحی در مواقع بارندگی و مهار سیلاب‌های شهری، اقدامات مناسبی در دست برنامه‌ریزی و اجرا و بهره‌برداری است که کفایت نمی‌کند و باید نسبت به تغییرات اساسی دریافت موجود و همچنین بازنگری طرح‌های توسعه در مناطقی که اکنون به زیرساخت‌وساز نرفته و حتی برنامه‌ریزی مدیریت حوضه‌آبخیز گام‌های مؤثری برداشته شود. برقراری بهم پیوستگی و یکپارچگی از طریق **تغییرات حساب شده** نظیر، ایجاد پیاده‌روها و خیابان‌های نفوذپذیر، استفاده ازگودال‌ها و آبگیرهای تاخیری در فضاسازی عمومی شهر، می‌تواند ضمن حداکثرکردن فایده‌های چندگانه روان آب‌ها و سیلاب‌ها در مقاطع مختلف چرخه‌آب، پیامدهای منفی آلودگی و خسارات رو به توسعه رادر سایر مقاطع، کمینه نماید.

- **مدیریت زنجیره ارزش آب**

منفک‌شدن رشد اقتصاد شهری پایدار از مصرف منابع، شاه کلید اصلی پایداری اقتصادشهری شناخته می‌شود. و این امر در قلمرو مدیریت آب شهری بر پایه بهم پیوستگی چرخه‌آب و مدیریت زنجیره ارزش آب، می‌تواند تعریف و بر اساس نشانگرهای مناسب نظارت و پایش شود. در اولین گام، توجه به نشانگرهای کارایی اقتصادی آب(مثلا ارزش‌افزوده در مترمکعب) مربوط فعالیت‌های مستقر در محدوده دشت مشهد و تعدیل منطقی‌کردن سهم آب برداشتی از آبخوان مشترک، حایز اهمیت زیادی است. همزمان، با بررسی سرمایه‌گذاری برای **انجام تغییرات** در استفاده شیرآلات و وسایل مصرف آب در ساختمان‌ها، استفاده از آب باران، بازچرخانی آب، استفاده مجدد از فاضلاب، می‌توان مجموعه مصارف مختلف شهری و همچنین آب برگشتی و فاضلاب‌ها را کاهش داد و تاثیر آن را در تغییر نشا نگرها پیش‌بینی و پیگیری نمود. توجه به این توصیه‌ها و دیگر تغییرات توصیه‌شده بندهای قبلی، می‌تواند به بهبود زنجیره ارزش آب شهر مشهد مساعدت کند. و شاید از همه مهمتر، برنامه‌ریزی و انجام مطالعات تخصصی لازم بمنظور برآورد ارزش سرمایه‌گذاری‌ها و بازدهی اقدامات در زنجیره ارزش آب در سطح کلان مدیریت شهری است. این اقدام مهم می‌تواند انگیزه‌ها و معیارهای مناسبی برای برای اتخاذ استراتژی‌های سرمایه‌گذاری، تعیین اولویت‌ها، تشخیص منافع سازمانی و فراسازمانی، تعیین تعرفه فروش خدمات، عوارض و مالیات‌ها و بالاخره آگاه‌سازی و آموزش عموم فراهم نماید.

- **برنامه‌ریزی منطقه ای- حوضه آبریزی کشف رود**

بررسی تفصیلی‌تر چگونگی ایجاد و برقراری پیوند بین اجزای مختلف چرخه آب‌شهری در سه زیر مجموعه تامین آب، رگبارها و جریان‌های آب سطحی شهری و جمع آوری و دفع فاضلاب‌های شهری و حتی فراتر از آن پیوند با سایر اقدامات در سطح حوضه آبریز(نظیر تجربیات موفق موجود در سطح جهان)می‌تواند مبنای یک برنامه‌ریزی

مشارکتی ناحیه‌ای توسعه پایدار (با محوریت آب)، قرار گیرد. نتایج این برنامه ریزی می‌تواند در تعامل با «طرح جامع تفصیلی شهرمشهد»، موجب ارتقا و بهبود نتایج آن در برنامه ریزی، اجرا و بهره برداری باشد.

منابع

- آجیلیان ممتاز، ش. قابلیت‌های تبدیل کال‌های شهر مشهد (مسیل‌ها) به عنوان محورهای حیات بخش محیط شهری (مطالعه موردی کال چهل‌بازه) دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، سایت خبری سازمان مسکن‌وشهرسازی استان خراسان‌رضوی
- حسینی، ا. و هورفر، ع. و باقری، ع. ۱۳۸۸. استفاده از رویکرد پویایی سیستم‌ها در استخراج استراتژی‌های توسعه پایدار منابع آب- مطالعه موردی: توسعه منابع آب دشت مشهد، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مهندسی آب دانشگاه تهران.
- حسین‌زاده، ر. و جهادی طرقی، م. ۱۳۸۶. اثرات گسترش شهر مشهد بر الگوی زهکشی طبیعی و تشدید سیلاب‌های شهری، پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۶۱، پائیز۱۳۸۶.
- شاکری روش، م. و فیروز زارع، ع. و برجی، م. ۱-۱۳۸۹. بررسی وضعیت بازار مسکن و عوامل موثر برآن/ مباحثی در اقتصاد شهری (با تاکید بر شهر مشهد). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، جلد اول.
- شاکری روش، م. و فیروز زارع، ع. و برجی، م. ۲-۱۳۸۹ کارکردهای گردشگری شهر مشهد / مباحثی در اقتصاد شهری (با تاکید بر شهر مشهد)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، جلد اول، ۱۳۸۹.
- طریقی، م. ۱۳۸۸. پدیده فرونشست زمین در دشت مشهد، نشریه الکترونیکی سبز زیست، سال دوم، شماره سوم، خرداد وتیر ۱۳۸۸.
- غفوری، م. و موسوی مداح، م. ۱۳۸۹. بررسی اثرات نشست‌زمین بر گسیختگی لوله‌های جدار چاههای آب در دشت‌مشهد و ارائه راهکارهای مناسب. پنجمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد ، ۱۴ تا ۱۶ اردیبهشت ۱۳۸۹، ایران.
- غفوری، م و حافظی مقدس، ن. ۱۳۸۶. مسیلها و مشکلات ناشی از آنها در گستره شهر مشهد. سیویلیکا.
- فرهمند، ش. و طیبی، ک. و اکبری، ن. ۱۳۸۸. تأثیر نخست شهری بر رشداقتصادی کشور، مجله تحقیقات اقتصادی، تابستان ۱۳۸۸.
- مدیریت توسعه و پژوهش شهرداری مشهد. ۱۳۸۹. تأثیر توسعه‌افقی شهر مشهد با توجه به معیارهای پایداری آب‌وخاک.گروه مطالعه و برنامه‌ریزی توسعه پایدار شهری، تاریخ گزارش ۱۳۸۹/۱/۳۱.
- مشایخی، علینقی و قدوسی، ح. ۱۳۸۲ . دینامیک‌های رشد جمعیت در کلان شهرها :نمونه موردی تهران" پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مدیریت(MBA) ، دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مدیریت و اقتصاد.
- معاونت مالی و پشتیبانی شرکت آب منطقه‌ای خراسان‌رضوی. ۱۳۸۹. گزارش قیمت تمام شده انتقال آب از سددوستی به مشهد مقدس، امور مشترکین و درآمد، تابستان ۱۳۸۹.
- نیریزی، س. و اسدی، ز. و بروشکی، م .۱۳۸۷. رویکرد مدیریت تقاضای آب شهری در شهرهای بزرگ (مطالعه موردی شهر مشهد). نشریه آب و محیط زیست، ۷۲- زمستان ۱۳۸۷.

Asian Development Bank (2010) Unleashing economic growth: region-based urban development strategy for Nepal. Mandaluyong City, Philippines.

Chakraborty, Lekha S. (2008) Deficient Public Infrastructure and Private Costs: Evidence from a Time-Use Survey for the Water Sector in India, Working Paper No. 536, The Levy Economics Institute.

Eberts, Randall W.and McMillen, Danie(1999) Agglomeration economies and urban public infrastructure In: P. C. Cheshire & E. S. Mills (ed.) Handbook of Regional and Urban Economics l

P chapter 38, pages 1455-1495, Elsevier in its series Handbook of Regional and Urban Economics with number 3-38. 1999. http://www.sciencedirect.com/science/article
Fedderke, J.W. and Z.Bogeti(2006) Infrastructure and Growth in South Africa: Direct and Indirect Productivity Impacts of 19 Infrastructure Measures, Accelerated and Shared Growth in South Africa:Determinants, Constraints and Opportunities ,18 - 20 October 2006.
Gomez- Ibañez, Jose A. and Fernanda Ruiz Núñez (2009) Inefficient Cities, The World Bank Policy briefs, March 2009.
Henderson, J. Vernon(2009) Cities and Development ,May 30, 2009 Draft, prepared for 50th anniversary issue of Journal of Regional Science http://water.org/learn-about-the-water-crisis/facts/
ICLEI (2011 a) Green Urban Economy ,Briefing Sheets ,January 2011 (Discussion Version) www.iclei.org
ICLE I (2011b) Integrated Urban Water Management in the City of the Future'/ Module 1 of the SWITCH Training Kit,ICLEI European Secretariat GmbH, Leopoldring, Germany
Jones , Colin and Charlotte MacDonald(2004)Sustainable Urban Form and Real Estate Markets,the annual European Real Estate Conference, Milan, 2-5 June,2004.
Khatri, K.B; and Prof. Vairavamoorthy, K (2007) CHANGING THE WAY WE MANAGE WATER IN THE CITY OFTHE FUTURE (Symposium, 13 -15 June), 50th anniversary, UNESCO-IHE Institute for WaterEducation, Delft.
Nair, K.R.G.(2004) ECONOMIC REFORMS AND REGIONALDISPARITIES IN ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT IN INDIA, Centre for Policy Research Dharma Marg, Chanakya Puri, New Delhi, August 2004
Nixon , James Hurd, and Marc A. Weiss (2011)) SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT STRATEGIES, CEO,Global Urban evelopment March 2011, http://www.globalurban.org
OECD (2011), Benefits of Investing in Water and Sanitation: An OECD Perspective, OECD Publishing.http://dx.doi.org/10.1787/9789264100817-en
Nijkamp, Peter (2003) XXQ FACTORS FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT: A SYSTEMS ECONOMIC VIEW, Romanian Journal of Regional Science, Vol. 2 No. 1 Summer 2008.
Juuti,Petri S. and Tapio S. Katko(Eds.)(2005): Water Time and European Cities/ History Matter For Futures, Tempere University Press, ePublications,Temper2005, http:Europe.ei.int /comm./research/rtdinf21/en/key/18.html:
Pezzey, John C. V. and Michael A. Toman (2002) The Economics of Sustainability:A Review of Journal Articles January 2002 • Discussion Paper 02-03.
Quigley, John M. (2008) Urbanization, Agglomeration and Economic Development the Seminar on Growth Strategies and Urbanization, April 17, 2008.
Salian, Prit and Barbara Anton,(2011)The Emscher Region - the opportunities of economic transition for leapfrogging urban water management/ A case study investigating the background of and the drivers for, sustainable urban water management in the Emscher Region, ICLEI European Secretariat.
Tabuchi, Takatoshi (1998) Urban Agglomeration and Dispersion: A Synthesis of Alonso and Krugman, Journal of Urban Economics [44, 333]351 _1998.
UNDESA (2005) the UN World Urbanization Prospects report :The 2005 Revision, Pop. Division, Department of Economic and Social Affairs, UN.
UN HABITAT (2011) What does Green Economy Means for Sustainable Urban Development?, the Expert Group Meeting (EGM), 17-18 February 2011, Nairobi.
UNWATER(2011) Water for Cities: responding to the urban challenge, http://www.unwater.org/worldwaterday
UNCSD (2011) Towards a Green Economy: promoting sustainable urban.
UNESCAP(2006)Enhancing Regional Cooperation in Infrastructure Development including that Related to Disaster Management, March 2006
UNHABITAT(2008) State of the World's Cities 2010/2011/Bridging The Urban Divide
UNEP(2008) Freshwater use by sector at the beginning of the 2000s

Wenban-Smith, Hugh (2006) Urban infrastructure : Density matters, not just size, Research Papers in Environmental & Spatial AnalysisNo.104 Department of Geography and Environment London School of Economics February 2006.
Zheng,Xiao-Ping(2000)Determinants of agglomeration economies and diseconomies:empirical evidence from Tokyo,Institute of Policy and Planning Sciences, JapanReceived 25 November 1999; received in revised form 10 February 2000