

استراتژی مالی برای توسعه منابع آب کشور

دکتر علی نقی مشایخی - مهندس محمد باخدا

چکیده

رشد جمعیت، تقاضای آب برای مصارف کشاورزی، آشامیدنی و صنعت را زیاد می‌کند. برای عرضه آب مورد نیاز باید تأسیسات آبی کشور در زمینه‌های مختلف تأمین، انتقال، شبکه‌های آبیاری و زهکشی، توزیع آب شهری توسعه یابد. توسعه تأسیسات آب کشور به سرمایه‌گذاری نیاز دارد. بررسی وضعیت بخش آب کشور نشان می‌دهد که در طی سالهای گذشته سرمایه‌گذاری در بخش آب برای جبران استهلاک تأسیسات موجود نیز کافی نبوده است و ادامه روند مزبور به کاهش ظرفیت تأسیسات آبی منجر خواهد شد. در این مقاله این مسأله با استفاده از یک مدل دینامیکی مورد بررسی قرار گرفته است و استراتژیهای مالی برای تغییر روند نامناسب فوق ارزیابی شده است. مدل نشان می‌دهد که بخش آب می‌تواند با استقراض، منابع مالی لازم را برای توسعه تأسیسات آب تأمین کند و از محل اخذ حق انشعاب مناسب و قابل اجرا از مشترکان جدید اصل و فرع دیون بخش را بازپرداخت نماید.

۱- مقدمه

رشد جمعیت کشور، تقاضا برای محصولات کشاورزی و آب آشامیدنی و صنعتی را افزایش می‌دهد. افزایش تقاضا برای آب در بخشهای مختلف از یک طرف و عدم توسعه تأسیسات آب از طرف دیگر می‌تواند کشور را از نظر مواد غذایی و آب مورد نیاز جمعیت، با بحران روبرو کند؛ بویژه در کشور ما که از یک طرف فصل بارندگی با فصل نیاز به آب متفاوت است و از طرف دیگر کمبود نسبی آب وجود دارد؛ مسأله مهار منابع آب کشور و توزیع مناسب آن در طول زمان و نیز از جهت مکان اهمیت زیادی دارد.

در واقع تحقق یکی از هدفهای مهم و اساسی توسعه اقتصادی کشور که حداکثر استفاده از استعداد های بخش کشاورزی است، به توفیق بخش آب در مهار منابع آب کشور و توزیع مناسب آن وابسته است. تا کنون سرمایه‌گذاریهای زیادی در بخش آب انجام شده است و میانگین بودجه عمرانی بخش آب از سال ۵۷ تا کنون با قیمت های ثابت سال ۱۳۶۷ متجاوز از ۸۰ میلیارد ریال در سال بوده است. اما علی‌رغم سرمایه‌گذاریهای مزبور، منابع مهار شده آب تکافوی نیاز موجود را نمی‌کند و در حالی که در دهه گذشته جمعیت کشور ۳۵ درصد افزایش داشته است، میزان منابع آب سطحی تنظیم شده، حتی بدون در نظر گرفتن استهلاک تأسیسات، رشد بسیار ناچیزی (کمتر از ۵ درصد) داشته است و چنانچه مسأله استهلاک را نیز در نظر بگیریم ظرفیت تأسیسات تأمین آب کشور در طول سالیان گذشته روندی نزولی داشته است.

با توجه به مراتب مزبور مهمترین مسأله آینده که فرا روی مدیریت منابع آب کشور قرار دارد، طراحی و تدوین یک استراتژی نوین برای تغییر روند نامطلوب فعلی در بخش آب است. بدون طراحی و تدوین یک استراتژی جدید، روند نامطلوب فعلی به خودی خود تغییر نخواهد کرد. طراحی استراتژی جدید برای ایجاد روند مطلوب در تحولات تأسیسات تأمین آب و به دنبال آن تجدید سازمان و طراحی و اجرای برنامه‌های عملیاتی جدید یکی از حیاتی‌ترین مسایل مدیریت آب کشور در وضعیت فعلی است.

در زمینه برنامه‌ریزی منابع آب تعدادی مدل‌های ریاضی وجود دارد که اکثراً بر اساس روشهای بهینه‌سازی و به صورت خطی توسعه داده شده‌اند. برخی از مدل‌های مزبور متوجه برنامه‌ریزی بهینه انتقال آب از منابع مختلف به نقاط مصرف گوناگون است.^۱

۲- صورت مسأله

جدول شماره ۱-۱ میزان تأسیسات آب کشور در سال ۱۳۶۷ و ارزش تقریبی ایجاد آن تأسیسات را به قیمت‌های سال ۱۳۶۷ برای شاخه‌های مختلف بخش آب نشان می‌دهد. همانطور که در جدول ۱-۱ نشان داده شده است، متوسط بودجه پرداختی سالانه در طی ۵ سال از ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۶ برای تأمین آب ۱۳/۲۴ میلیارد ریال، برای شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۱۵/۷ میلیارد ریال، برای انتقال آب ۱۳/۵ میلیارد ریال و برای شبکه‌های توزیع ۴/۵ میلیارد ریال بوده است. محاسبات تقریبی مزبور نشان می‌دهد که میزان سرمایه‌گذاری عمرانی در تأسیسات تأمین آب و شبکه‌های آبیاری و زهکشی در طی ۵ سال گذشته کمتر از میزان استهلاک بوده است و در نتیجه میزان تأسیسات آب کشور در شاخه‌های تأمین آب و آبیاری و زهکشی رو به کاهش است. در مورد انتقال آب به شهرها و صنایع و شبکه‌های توزیع آب در واقع نیازهای مبرم شهرها به آب آشامیدنی و فشارهای سیاسی و اجتماعی حاصل از نیاز مزبور، گسترش تأسیسات آب شهری را افزایش داده است، اگرچه این افزایش کمتر از میزان افزایش تقاضا است. علاوه بر عدم کفایت سرمایه‌گذاری در بخش آب، عدم وجود تعادل و توازن بین تأسیسات مختلف در این بخش، سبب کاهش بهره‌وری از تأسیسات موجود نیز می‌باشد. از ۲۲/۵ میلیارد متر مکعب آب تنظیم شده یک میلیارد متر مکعب به مصارف شهری و صنعتی و ۲۱/۵ میلیارد متر مکعب به مصارف کشاورزی مربوط است. ۱۲/۵ میلیارد متر مکعب آب کشاورزی توسط سدهای مخزنی تأمین می‌شوند که ۱۰/۵ میلیارد متر مکعب آن در شبکه‌های مدرن به کشاورزان تحویل داده می‌شود. حدود ۹ میلیارد متر مکعب آب سطحی توسط تأسیسات انحراف آب و طرح‌های کوچک پمپاژ، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. ۳ بنا بر این از مقدار ۱۲/۵ میلیارد متر مکعب آب کشاورزی که توسط سدهای مخزنی تأمین می‌شود، ۱۰/۵ میلیارد متر مکعب آن در شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی به کشاورزان تحویل داده می‌شود و مقدار ۲ میلیارد متر مکعب باقیمانده عمدتاً به صورت بلااستفاده رها، و یا در نهرهای سستی بازاندمان بسیار پایینی از آن استفاده می‌شود. اطلاعات مزبور نشان می‌دهد که بین شاخه‌های مختلف فعالیت‌های عمرانی آب، تعادل و توازن لازم وجود ندارد. این امر سبب می‌شود که مقداری از سرمایه‌گذاری انجام شده در

در این گونه مدلها محدودیتهایی در زمینه‌های مختلف مورد توجه قرار می‌گیرد؛ همانند زمینه‌های:

- ۱- کمیت و کیفیت آب قابل حصول از منابع مختلف (عرضه آب)
- ۲- کیفیت و کمیت آب لازم در نقاط مصرف مختلف
- ۳- میزان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و جلوگیری از اضافه برداشت از این منابع.

هدف مدل نیز به حداقل رسانیدن هزینه‌های انتقال آب است. از روشهای شبیه‌سازی نیز در برنامه‌ریزی منابع آب استفاده شده است؛ به عنوان مثال در یک مدل چگونگی استفاده از منابع آب سطحی و زیرزمینی برای تأمین تقاضای آب جهت آبیاری، تولید انرژی و مصارف شهری و صنعتی شبیه‌سازی شده است.^۲ به این صورت که منابع آب موجود در یک منطقه شبیه‌سازی شده و سپس از کار برخوردار می‌شود تصمیمات خود را در زمینه استراتژی تخصیص منابع آب موجود برای مصارف مورد نظر اخذ، و به مدل منتقل کند. با اجرای شبیه‌سازی نتایج حاصل از آن به کاربر ارائه می‌شود. کاربر در صورت نیاز می‌تواند آلترناتیو دیگری به مدل ارائه دهد. این مراحل تا رسیدن به یک نتیجه مناسب برای کاربر ادامه خواهد یافت.

با دقت در مدل‌های موجود در ادبیات مشخص می‌شود که هیچیک از مدل‌های مزبور، تمام فعالیت‌های مربوط به توسعه و بهره‌برداری از منابع آب در یک منطقه و یا کشور را به صورت یک مجموعه و به خصوص برای تأمین منابع مالی مورد نیاز آن مورد بررسی قرار نداده است. برای بررسی روند نامطلوب تحولات تأسیسات آب کشور و برنامه‌ریزی برای تغییر آن باید فعالیت‌های مختلف توسعه و بهره‌برداری در زمینه‌های تأمین، انتقال و توزیع آب و ارتباط آنها با یکدیگر و با مصرف‌کنندگان آب بطور یکجا در نظر گرفته شود.

مقاله موجود نتیجه تلاشی در جهت تدوین یک استراتژی برای تغییر روند نامطلوب تأسیسات آب کشور است. در این راه از روش سیستم‌های دینامیکی، که برای بررسی تحولات سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی و کنترل آن تحولات در مسیر مطلوب تدوین و طراحی شده است، استفاده می‌شود. بدین منظور یک مدل دینامیکی برای بخش آب کشور طراحی شده است و پیامد استراتژی‌های مختلف با استفاده از آن بررسی شده است.

بخش آب به صورت بلااستفاده باقی بماند و در شرایطی که مقدار بودجه عمرانی تخصیص داده شده در بخش آب، در هر سال، به مراتب کمتر از بودجه عمرانی مورد نیاز است، عدم وجود تعادل بین شاخه‌های مختلف سبب می‌شود که حتی از سرمایه‌گذاری کم هم، استفاده مؤثر و کامل به عمل نیاید.

بر اساس شواهد موجود^۴ بر اساس قیمت ثابت (سال ۱۳۶۷) بودجه عمرانی بخش آب به طور متوسط در طول پنج ساله دوم مربوط به دهه ۶۷-۵۷ نسبت به پنج ساله اول دهه، کاهش معادل ۲۵ درصد داشته است. افزایش جمعیت و تقاضا برای آب از یک

طرف و عدم افزایش سرمایه‌گذاری در بخش آب از طرف دیگر، نشان می‌دهد که حجم فعالیتهای عمرانی انجام شده از مقدار مطلوبی برخوردار نیست. عدم توسعه تأسیسات آب به مقدار زیادی مربوط به عدم کفایت مقدار بودجه عمرانی تخصیص داده شده به بخش آب است.

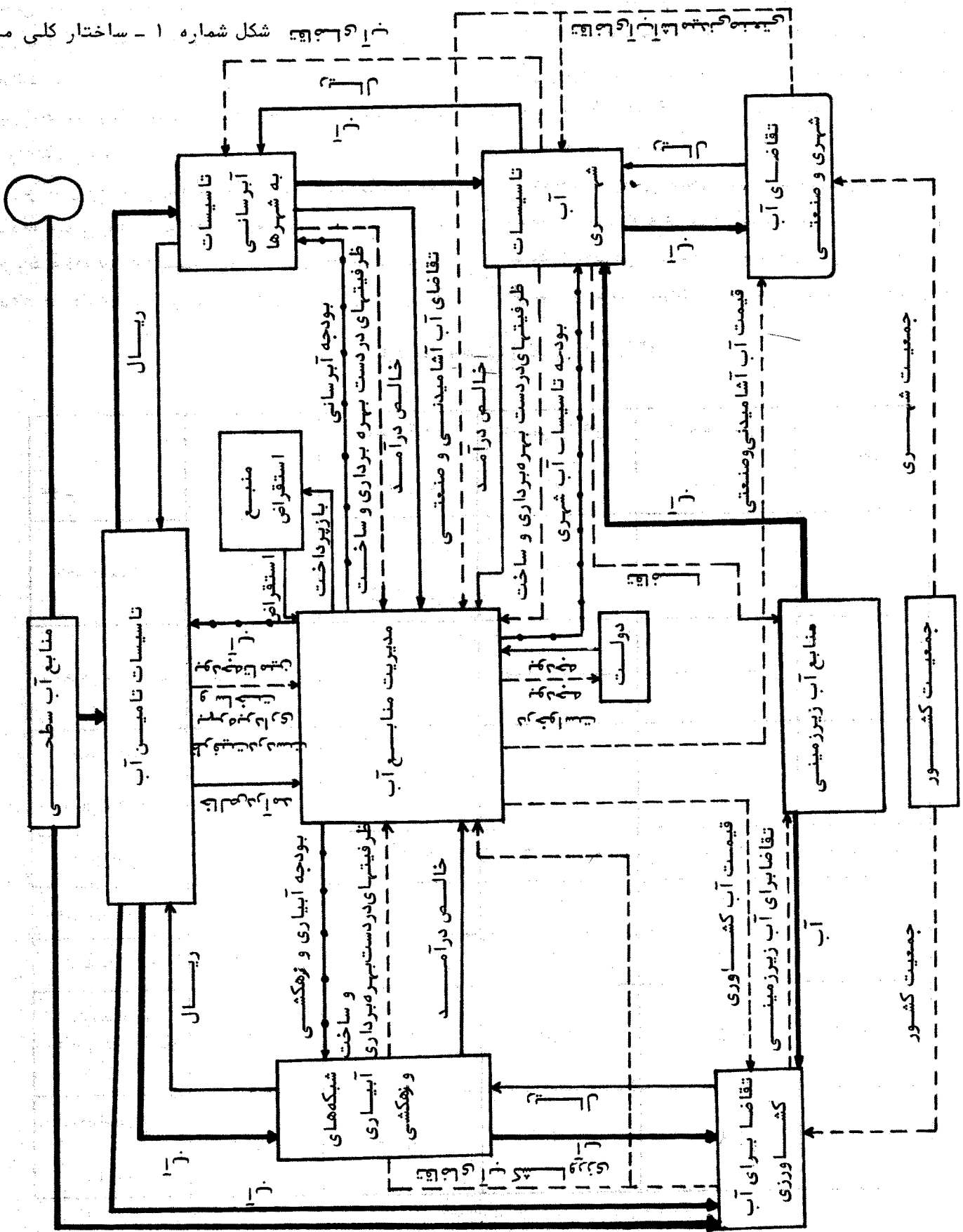
همچنین با بررسی عملکرد گذشته طرحهای توسعه منابع آب مشاهده می‌شود که به علت عدم کفایت امکانات (مالی، انسانی، فیزیکی) تخصیص داده شده به فعالیتهای عمرانی امور آب، طرحهای در دست عملیات توسعه منابع آب در طول مدت زمان

مبالغ به میلیارد ریال و قیمت‌های ثابت سال ۱۳۶۷

عنوان	فعالیت	تأمین آب	شبکه‌های آبیاری و زهکشی آب	آبرسانی و انتقال آب	شبکه‌های توزیع آب شهری	جمع
حجم تأسیسات	۲۴	۸۵۲۰۰۰ اصلی ۱۶۵۰۰ فرعی	۲/۱	۱/۳		
واحد حجم تأسیسات	میلیارد متر مکعب	هکتار	میلیارد متر مکعب	میلیارد متر مکعب		
قیمت واحد (ریال ۱۳۶۷)	۳۱/۷۳	۱۱۴۶۶۲۵	۷۳/۲	۳۶/۸		
ارزش فعلی	۷۶۱/۵۲	۹۷۴/۶۳	۱۵۳/۷۲	۴۷/۸۴	۱۹۳۷/۷۱	
عمر مفید (سال)	۵۰	۳۰	۳۰	۳۰		
استهلاک سالانه	۱۵/۳۲	۳۲/۴۸	۵/۱۲۴	۱/۵۹	۵۴/۴۸	
متوسط بودجه پرداختی در سالهای ۶۶ تا ۶۲	۱۳/۲۴	۱۵/۷۲	۱۳/۵۶	۴/۵۴	۴۷/۰۶	
سود انتظاری (نرخ ۶٪)	۴۵/۶۹	۵۸/۴۷	۹/۲۲	۲/۸۷	۱۱۶/۲۵	

جدول شماره ۱-۱- ارزش فعلی و استهلاک سالانه تأسیسات بخش آب

شکل شماره ۱ - ساختار کلی مدل



پیش‌بینی شده تکمیل نشده‌اند و زمان تکمیل طرحها به مراتب بیشتر از زمان پیش‌بینی شده بوده است. بر این اساس، تعداد طرحهای توسعه منابع آب که تکمیل عملیات آنان به پایان نرسیده است انباشته شده و هر چه کمبود بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب شدیدتر باشد، این انباشتگی افزایش خواهد یافت و تعداد زیادی از این طرحها به صورت طرحهای تقریباً راکد درآمده و یا اینکه نرخ تکمیل عملیات ساختمانی آنها بسیار کند شده است.

در بخش آب، نگهداری از تأسیسات کم موجود نیز به گونه‌ی مناسبی انجام نمی‌شود. یکی از عوامل نگهداری نامناسب، عدم کفایت بودجه جاری تخصیص یافته به بخش آب برای نگهداری و بهره‌برداری از تأسیسات است که به طور متوسط معادل یک سوم مقدار مورد نیاز است.^۵ این امر مشکلات شدیدی را برای بخش آب ایجاد نموده است. کمبود بودجه جاری در بخش آب سبب عدم اجرای کامل برنامه‌های حفاظت و نگهداری تأسیسات در شاخه‌های مختلف خواهد شد و در نتیجه راندمان بهره‌برداری از این تأسیسات کاهش خواهد یافت. به علاوه کمبود بودجه جاری و عدم نگهداری صحیح تأسیسات، سبب افزایش نرخ استهلاک تأسیسات خواهد شد و تأسیسات مزبور در طول مدت زمانی کوتاه‌تر از عمر مفید خود مستهلک خواهند شد و تشدید استهلاک سبب کاهش تأسیسات آب کشور خواهد شد.

بنابر این در مجموع می‌توان گفت که در سالهای اخیر سرمایه‌گذاری در بخش آب برای جبران استهلاک تأسیسات موجود کافی نبوده است. به علت کمبود سرمایه‌گذاری، ظرفیت تأسیسات تأمین آب و شبکه‌های آبیاری و زهکشی رو به کاهش است. کاهش ظرفیت تأسیسات مزبور با دو عامل تشدید می‌شود: یک عامل تشدیدکننده افزایش هزینه‌های تکمیل طرحها به علت طولانی شدن زمان اجرای طرحهاست که سبب کاهش نرخ تکمیل طرحهای عمرانی آب شده است. عامل تشدیدکننده دیگر، کیفیت بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات است که این خود معلول عوامل متعددی از جمله کمبود بودجه جاری است. قطعاً ادامه روند فعلی و کاهش عرضه آب، مطلوب نیست و به منظور آبادانی و توسعه کشور تأسیسات آب کشور باید توسعه یافته، در آینده افزایش یابند. از طرف دیگر بخش آب کشور نمی‌تواند در انتظار افزایش قابل توجه بودجه عمرانی دولت برای توسعه

تأسیسات آب باشد؛ از آنجا که رشد جمعیت و نیازهای آن در زمینه‌های آموزشی و بهداشتی، دفاعی و ... فشار روزافزونی را بر بودجه عمومی دولت وارد می‌سازد، لذا امید به تغییر روند نامطلوب فعلی در بخش آب به اتکای کسب بودجه بیشتر از دولت نمی‌تواند یک امید واقع‌بینانه باشد و مدیریت بخش آب برای تغییر روند نامطلوب فعلی باید به تدوین و طراحی استراتژی نوینی دست بزند. در قسمت بعد مقاله، مدلی برای تدوین استراتژی جدید ارائه می‌گردد.

۳- ارائه مدل

فعالیت‌های عمرانی امور آب، که به منظور طراحی توسعه منابع آب صورت می‌پذیرد، کلاً در پنج شاخه مختلف قرار می‌گیرند. با یک نگرش سیستمی، یک مدل دینامیکی برای طراحی برنامه‌های توسعه منابع آب کشور ساخته شده است. مدل دینامیکی در برگیرنده شاخه‌های مختلف فعالیت‌های عمرانی امور آب است. در این مدل مراحل مختلف طراحی برنامه‌های توسعه منابع آب در هر کدام از شاخه‌ها و همچنین روابط موجود بین آنان و چگونگی تأثیرپذیری هر کدام از شاخه‌ها از روند فعالیتها در سایر شاخه‌ها منظور شده است. شکل شماره یک بخشهای مختلف سیستم توسعه منابع آب کشور و ارتباط کلی آنها با یکدیگر را نشان می‌دهد؛ در مدل مزبور، مدیریت بخش آب باید تصمیمات مختلفی در فرایند توسعه منابع آب اتخاذ کند که در قسمت بعدی به اختصار بیان می‌شود.

۳-۱- مراحل طراحی و توسعه منابع آب و نقاط مهم تصمیم‌گیری

در جهت طراحی و توسعه و استفاده از منابع آب کشور مراحل مختلفی باید انجام شود. جریان فعالیت‌های امور آب با شناسایی منابع آب کشور شروع می‌شود. پس از فراهم شدن اطلاعات مربوط به منابع آب حوزه‌ها و مناطق مختلف، کار تهیه طرح جامع برای آن حوزه‌ها و مناطق می‌تواند شروع شود. طرح جامع آب چگونگی استفاده مطلوب از منابع آب منطقه و کلیات تأسیسات آبی لازم را مشخص می‌کند. بعد از تهیه طرح جامع آب هر منطقه، باید برنامه توسعه منابع آب منطقه تهیه و بهنگام شود. برنامه توسعه منابع آب، زمانبندی می‌شود و ترتیب شروع

طرحهای آب و منابع لازم برای اجرای طرحها و چگونگی تأمین آن را معلوم می‌کند. پس از تهیه برنامه توسعه منابع آب، طرحهای مطالعاتی (توجیهی) مختلف توسعه منابع تهیه خواهند شد. پس از آماده شدن طرحهای مطالعاتی توجیه شده، باید فعالیتهای تهیه طرحهای مهندسی شروع شود. پس از آماده شدن طرحهای مهندسی در شاخه‌های مختلف فعالیتهای عمرانی امور آب، عملیات مهندسی طرحها شروع می‌شود. پس از تکمیل طرحهای در دست عملیات ساختمانی در شاخه‌های مختلف، تأسیسات آماده بهره‌برداری افزایش خواهند یافت. با بهره‌برداری از تأسیسات شاخه‌های مختلف استفاده از منابع آب کشور، تقاضا برای آب در بخشهای مختلف تأمین خواهد شد. در جریان فعالیتهای عمرانی امور آب تصمیمات عمده‌ای اتخاذ می‌شود که در مدل مورد توجه قرار گرفته، در قسمت بعد تشریح می‌شود.

۳-۲- تصمیمات مهم مدیریت منابع آب کشور

۳-۲-۱- تصمیم در مورد تقسیم بودجه بین شاخه‌های مختلف در هر سال به منظور انجام فعالیتهای عمرانی امور آب، بودجه‌ای به بخش آب تخصیص می‌یابد. یکی از تصمیمات مهم مدیریت منابع آب کشور، روش تقسیم بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب بین شاخه‌ها و مراحل مختلف هر شاخه است. علاوه بر بودجه عمرانی، بودجه جاری و روش تقسیم آن نیز از تصمیمات مهم مدیریت منابع آب است.

۳-۲-۲- تصمیم در مورد نرخ شروع و تکمیل طرحها در مراحل مختلف هر یک از شاخه‌های آب کشور مراحل تهیه برنامه‌های توسعه، تهیه طرحهای مطالعاتی و امکان‌سنجی، تهیه طرحهای مهندسی انجام عملیات ساختمانی و بهره‌برداری از تأسیسات موجود را در بر دارد. مدیریت منابع آب کشور می‌باید در هر کدام از مراحل مختلف، در مورد نرخ شروع و تکمیل طرحها تصمیم‌گیری نماید.

۳-۲-۳- تصمیم در مورد استقراض داخلی و خارجی

امکان دارد مدیریت منابع آب با کمبود بودجه عمرانی روبرو شود. در این گونه موارد، بخش آب به منظور تأمین کسری بودجه، به استقراض داخلی نیاز دارد. بنابر این مدیریت منابع آب کشور بر اساس اهداف فعالیتهای عمرانی بخش آب و همچنین میزان

کسری بودجه عمرانی باید در مورد استقراض داخلی تصمیمات لازم را اتخاذ کند. همچنین هر یک از شاخه‌های فعالیتهای عمرانی امور آب علاوه بر اعتبارات ریالی به مقداری اعتبارات ارزی نیز نیاز دارند. چنانچه اعتبارات ریالی تأمین شود ولی اعتبارات ارزی لازم تأمین نشود، امکان انجام فعالیتهای عمرانی امور آب کاهش خواهد یافت. بنابر این امکان دارد مدیریت آب کشور با استقراض خارجی کمبود بودجه ارزی بخش آب را تأمین کند. تصمیم‌گیری در مورد میزان استقراض خارجی از تصمیمات مهم مدیریت منابع آب کشور است.

۳-۲-۴- تصمیم در مورد تعیین حق انشعاب آب کشاورزی، آشامیدنی و صنعتی

حق انشعاب یکی از منابع تأمین نیازهای مالی بخش آب است. مدیریت منابع آب با اخذ حق انشعاب آب از مشتریان جدید بخشهای کشاورزی، آشامیدنی و صنعت، قسمتی از منابع مالی لازم برای اداره امور آب و توسعه تأسیسات آبی کشور را فراهم می‌سازد. بنابر این یکی از تصمیمات مهم مدیریت منابع آب کشور، تصمیم‌گیری در مورد مقدار حق انشعاب آب در بخشهای کشاورزی، آشامیدنی و صنعتی است.

۳-۲-۵- تصمیم در مورد قیمت آب

آب تأمین شده توسط تأسیسات تأمین آب در بخشهای مختلف فروخته می‌شود. درآمد حاصل از فروش آب به مصرف‌کنندگان مختلف، توسط مدیریت منابع آب صرف پرداخت هزینه‌های حفظ و نگهداری و بهره‌برداری از تأسیسات موجود (بودجه جاری) و در صورت امکان احداث تأسیسات جدید می‌شود. مدیریت منابع آب در محدوده مقررات و قوانین قیمت فروش آب در بخشهای مختلف مصرف آب را تعیین می‌کند.

عملکرد بخش آب به چگونگی اخذ تصمیمات مزبور بستگی دارد. در این مقاله نتیجه سناریوهای مختلف برای تصمیم‌گیری توسط مدل دینامیکی بررسی می‌شود. اولین سناریو ادامه روشهای تصمیم‌گیری فعلی است که در رفتار پایه بررسی می‌شود. پس از شرح سناریوی رفتار پایه، سناریوهای جدید شامل افزایش قیمت آب و یا استقراض در بخش آب شرح داده شده‌اند.

۴- رفتار مدل دینامیکی

در این قسمت رفتار مدل دینامیکی طراحی توسعه منابع آب بر اساس سناریوهای مختلف شرح داده خواهد شد. اولین سناریو، که به عنوان رفتار پایه مدل شناخته می‌شود، ادامه روند فعلی وضعیت فعالیتهای عمرانی امور آب است. سناریوهای دیگری نیز بر اساس اتخاذ سیاستهای پیشنهادی در زمینه افزایش قیمت آب، استقراض داخلی و خارجی توسعه داده شده‌اند.

۴-۱- رفتار پایه مدل دینامیکی

مقدار بودجه تخصیص یافته به بخش آب برای سالهای آینده معادل میانگین بودجه تخصیص یافته به بخش آب در دهه گذشته، در نظر گرفته شده است. بنابر این مقدار بودجه تخصیص یافته به بخش آب در حین اجرای مدل مقدار ثابتی دارد. همچنین در سناریوی پایه را کد کردن طرحها در مرحله عملیات ساختمانی در نظر گرفته نشده است. در سناریوی پایه تنها منبع تأمین امکانات عمرانی بخش آب بودجه عمرانی تخصیص یافته توسط دولت به بخش آب است.

همچنین در زمینه تصمیمات مهم مدیریت منابع آب در سناریوی پایه وضعیت به صورت زیر است:

- تصمیم‌گیری در مورد تقسیم بودجه عمرانی بخش آب در بین شاخه‌های مختلف به این صورت است که به منظور ایجاد تعادل بین ظرفیتهای موجود در هر کدام از شاخه‌ها، مقدار بودجه عمرانی شاخه‌ای، که ظرفیت تأسیسات آن در مقایسه با ظرفیت تأسیسات سایر شاخه‌ها کمتر است، افزایش می‌یابد. در وضعیت فعلی بخش آب، تأسیسات تأمین آب در مقایسه با شبکه‌های آبیاری و زهکشی موجود و تأسیسات آبرسانی و انتقال آب از ظرفیت بیشتری برخوردار است بنابر این بودجه عمرانی تخصیص یافته به شاخه تأمین آب نسبت به بودجه مورد نیاز آن کمتر از بودجه عمرانی سایر شاخه‌ها بویژه شاخه شبکه‌های آبیاری و زهکشی است.

- تصمیم‌گیری در مورد نرخ شروع طرحها: نرخ شروع طرحها در هر مرحله با طرحهای تکمیل شده در مرحله قبل متناسب است؛ به عنوان مثال، طراحی مهندسی هر طرح توجیه شده‌ای پس از گذشت یک‌ثابت زمانی شروع می‌شود. نرخ تکمیل طرحها در هر مرحله نیز با میزان بودجه تخصیص یافته به مرحله مزبور متناسب

است.

- در سناریوی پایه، استقراض داخلی و خارجی صورت نمی‌پذیرد.

- در زمینه اخذ حق انشعاب آب کشاورزی، آشامیدنی و صنعت در سناریوی پایه تصمیم‌گیری بر اساس میزان حق انشعاب فعلی (سال ۶۷) است.

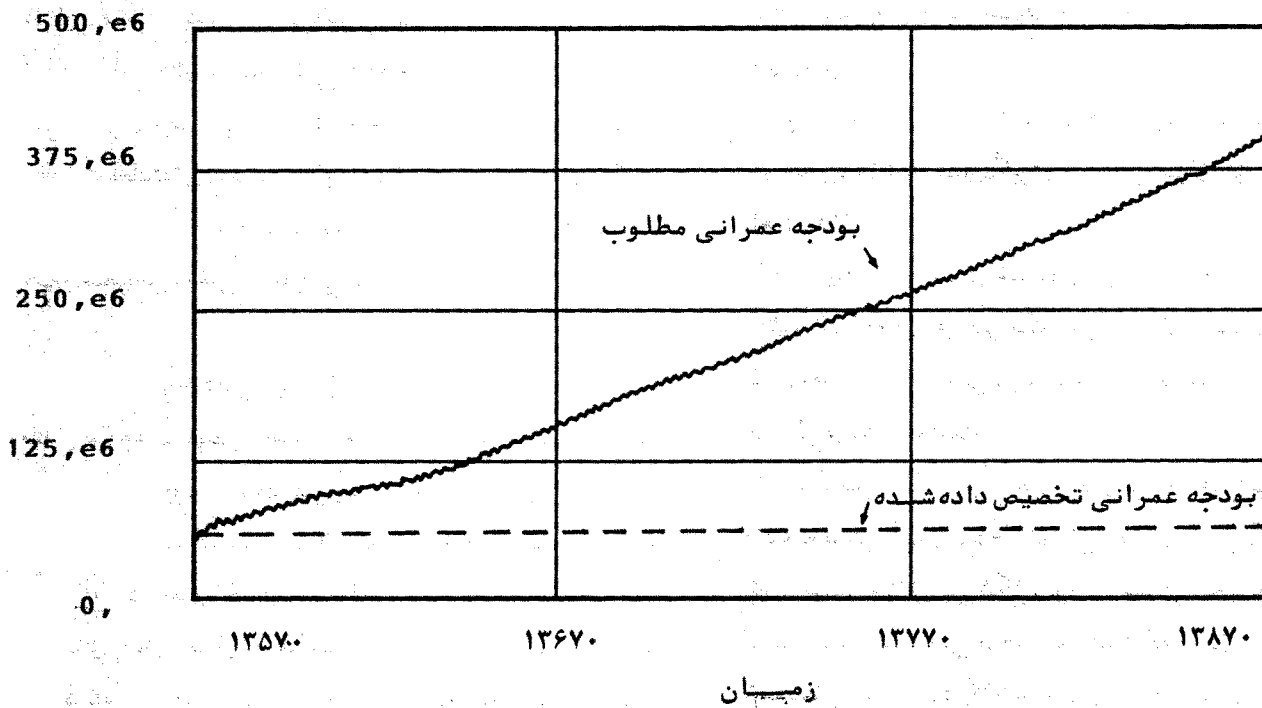
- در زمینه قیمت آب در سناریوی پایه، قیمت فروش آب به بخش کشاورزی معادل هر متر مکعب یک ریال و قیمت فروش آب برای مصارف آشامیدنی و صنعت معادل هر متر مکعب پنج ریال در نظر گرفته شده است.

در شکل شماره دو منحنی رفتار بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب و بودجه عمرانی مطلوب بخش آب نشان داده شده است. مطابق این شکل، بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب مقدار ثابتی فرض شده است که معادل میانگین بودجه تخصیص یافته در دهه گذشته است و بودجه عمرانی مطلوب بخش آب یک روند صعودی شدید را نشان می‌دهد.

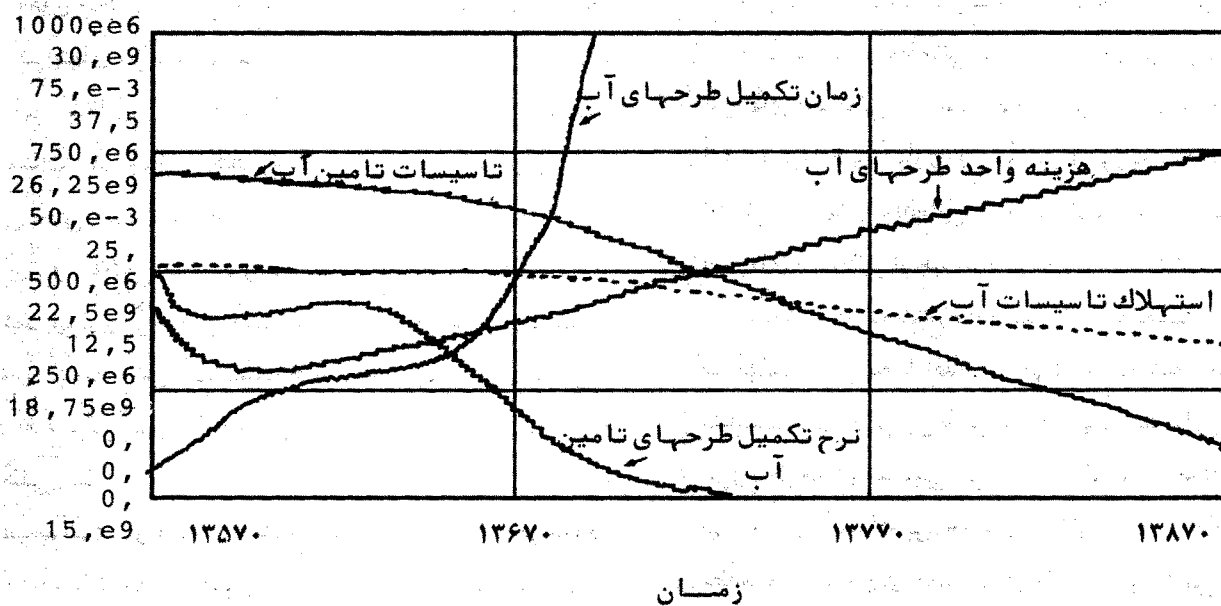
سناریوی پایه در واقع نشان‌دهنده وضعیت فعلی فعالیتهای عمرانی امور آب است. در سناریوی پایه، ضمن آنکه طرحهای مختلف توسعه منابع آب بر اساس برنامه توسعه منابع آب به طور برنامه‌ریزی شده شروع می‌شود، در اثر فشار ناشی از تقاضای مردم و یا پیشنهادهای کارشناسان، مطالعه یکسری طرحها به صورت طرحهای مطالعاتی متفرقه آغاز می‌شود و بنابر این تعداد طرحهای مطالعاتی در دست تهیه در هر کدام از شاخه‌های تأمین، انتقال، شبکه‌های آبیاری و زهکشی و توزیع افزایش می‌یابد. با افزایش طرحهای مطالعاتی در دست تهیه بعد از مدتی، تعداد طرحهای مطالعاتی توجیه شده نیز افزایش خواهند یافت.

همانطور که توضیح داده شد، در وضعیت فعلی، شروع طرحهای هر مرحله با تعداد طرحهای آماده شده مرحله قبل متناسب است. بنابر این با افزایش طرحهای مطالعاتی توجیه شده، شروع طرحهای مهندسی نیز در هر یک از شاخه‌ها افزایش پیدا می‌کند. از آنجا که بودجه عمرانی لازم برای مرحله طرحهای مطالعاتی و طرحهای مهندسی از مقدار نسبی کمی برخوردار است، کار تهیه طرحها در این دو مرحله جلو می‌رود و سرانجام، تعداد طرحهای مهندسی آماده افزایش خواهد یافت.

با توجه به چگونگی نرخ شروع هر مرحله، با افزایش طرحهای



شکل شماره ۲ - سیاست پایه و ادامه روند فعلی: بودجه عمرانی مطلوب و بودجه عمرانی تخصیص یافته بخش آب (واحد: هزار ریال)



شکل شماره ۳ - سیاست پایه و ادامه روند فعلی: تاسیسات شاخه تامین آب، نرخ تکمیل، زمان تکمیل و هزینه واحد واقعی طرحهای ساختمانی

مهندسی آماده، شروع عملیات ساختمانی طرحها نیز افزایش می‌یابد و سبب افزایش طرحهای در دست عملیات ساختمانی می‌شود. مرحله عملیات ساختمانی در مقایسه با دو مرحله قبل به امکانات و منابع بیشتری نیاز دارد و در واقع، بخش عمده امکانات مورد نیاز هر شاخه به مرحله عملیات ساختمانی طرحها مربوط است. بر این اساس در حالتی که کمبود بودجه وجود داشته باشد، نرخ تکمیل عملیات ساختمانی طرحها از آهنگ کندتری برخوردار می‌شود و طرحها در مرحله عملیات ساختمانی انباشته می‌شوند و مرتباً سبب افزایش بودجه عمرانی مطلوب بخش آب خواهند شد.

بنابر این در سناریوی پایه (وضعیت کنونی بخش آب) کمبود بودجه عمرانی شدیدی وجود خواهد داشت. بر این اساس فعالیتهای عمرانی امور آب و تأسیسات هر کدام از شاخه‌ها، تأمین کننده تقاضا نخواهند بود. در شکل شماره ۳ رفتار متغیرهای مهم شاخه تأمین آب شامل میزان تکمیل تأسیسات تأمین آب در هر سال، هزینه عملیات ساختمانی واحد تأسیسات تأمین آب، زمان تکمیل عملیات ساختمانی، میزان استهلاك سالانه و میزان تأسیسات تأمین آب نشان داده شده است. رفتار متغیرهای مهم در سایر شاخه‌های فعالیتهای عمرانی آب با شاخه تأمین آب مشابه است. همانطور که در شکل شماره ۳ مشاهده می‌شود، نرخ تکمیل عملیات ساختمانی به علت کمبود امکانات و منابع روند نزولی دارد و مقدار آن کمتر از نرخ استهلاك تأسیسات است. بنابر این چون نرخ تکمیل عملیات ساختمانی کمتر از نرخ استهلاك تأسیسات است، سطح تأسیسات در هر کدام از شاخه‌ها کاهش پیدا می‌کند و با گذشت زمان، شیب کاهش سطح تأسیسات افزایش می‌یابد که دلیل آن شدت یافتن کمبود بودجه عمرانی است. علت تشدید کمبود بودجه عمرانی، افزایش طرحهای عمرانی در دست ساختمان است. نرخ تکمیل عملیات ساختمانی طرحهای در دست ساختمان نیز به علت فوق کاهش می‌یابد و سبب افزایش شدید زمان تکمیل عملیات ساختمانی می‌شود. با طولانی شدن زمان تکمیل طرحها، هزینه واحد واقعی تکمیل عملیات ساختمانی روند صعودی خواهد داشت.

به این ترتیب چنانچه سناریوی پایه به اجرا درآید، سطح تأسیسات تأمین آب که در سال ۱۳۶۷ در حدود ۲۲/۵ میلیارد متر مکعب بوده است، به حدود مقدار ۱۶ میلیارد متر مکعب در

سال ۱۳۸۷ خواهد رسید. همچنین هزینه تأمین یک متر مکعب آب با قیمتهای ثابت سال ۱۳۶۷ از مقداری در حدود ۳۲ ریال به مقداری حدود ۷۵ ریال در سال ۱۳۸۷ خواهد رسید. مقدار شبکه‌های آبیاری و زهکشی از حدود ۶۳۰ هزار هکتار در سال ۱۳۶۷ به حدود ۳۵۰ هزار هکتار در سال ۱۳۸۷ خواهد رسید. هزینه احداث یک هکتار از شبکه‌های آبیاری و زهکشی با قیمتهای ثابت سال ۱۳۶۷ از مقدار حدود ۷۵۰ هزار ریال در سال ۱۳۶۷ به مقدار حدود دو میلیون و سیصد هزار ریال در سال ۱۳۸۷ خواهد رسید. در دو شاخه دیگر که عبارتند از شاخه تأسیسات آبرسانی و انتقال آب و شاخه شبکه‌های توزیع آب شهری نیز وضعیت به همین صورت است. تأسیسات آبرسانی از سطح حدود ۸۰۰ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۶۷ به مقدار حدود ۵۷۰ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۸۷ خواهد رسید و هزینه ایجاد تأسیسات آبرسانی با قیمتهای ثابت سال ۱۳۶۷ از مقدار ۵۱ ریال برای هر متر مکعب در سال ۱۳۶۷، به مقدار ۱۵۰ ریال در سال ۱۳۸۷ خواهد رسید. ظرفیت شبکه‌های توزیع آب شهری از مقداری حدود ۴۵۰ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۶۷ به حدود ۲۵۰ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۸۷ خواهد رسید و هزینه احداث یک واحد آن با قیمتهای ثابت در سال ۱۳۶۷ نیز از مقداری حدود ۷۰ ریال در سال ۱۳۶۷ به مقداری حدود ۱۴۸ ریال در سال ۱۳۸۷ خواهد رسید.

به این ترتیب روشن می‌شود که با اجرای سناریوی پایه، آینده بخش آب کشور روشن و مطلوب نیست. با توجه به اعداد و ارقام ارائه شده، سطح تأسیسات در شاخه‌ها کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر با رشد روزافزون جمعیت کشور، تقاضای آب مرتباً در حال افزایش است و در نتیجه فاصله بین تقاضا و ظرفیت تأمین و توزیع آب زیادتر خواهد شد. بنابر این باید با طراحی و اجرای سیاستهای مناسب، وضعیت حاصل از سناریوی پایه را تغییر داد.

۴-۲- رفتار مدل دینامیکی با اجرای سناریوی افزایش قیمت آب

با دقت در مطالب ارائه شده تاکنون درمی‌یابیم که یکی از مشکلات و تنگناهای اصلی بخش آب، کمبود امکانات و بودجه عمرانی است. در سناریوی پایه فرض بر ثابت بودن بودجه عمرانی بخش آب بود. در این قسمت سناریویی بر اساس ثابت

بودن بودجه عمرانی و تغییر قیمت فروش آب بررسی خواهد شد. در زمینه تصمیمات مهم مدیریت منابع آب در سناریوی افزایش قیمت آب وضعیت به صورت زیر است:

- تصمیم‌گیری در مورد تقسیم بودجه عمرانی بخش آب در بین شاخه‌های مختلف با سناریوی پایه همانند است و به منظور ایجاد تعادل بین ظرفیتهای موجود در هر کدام از شاخه‌ها، مقدار بودجه عمرانی شاخه‌ای که ظرفیت تأسیسات آن در مقایسه با ظرفیت تأسیسات سایر شاخه‌ها کمتر است، افزایش می‌یابد.

- نرخ شروع طرحها در هر مرحله با طرحهای تکمیل شده در مرحله قبل و اثر حاصل از تراکم و معطلی طرحهای در دست اجرا در مرحله مزبور، متناسب است. به این صورت که چنانچه در هر مرحله نرخ تکمیل طرحهای در دست اجرا نسبت به میزان طرحهای در دست اجرا در همان مرحله کمتر از حد مطلوب باشد، نرخ شروع طرحهای جدید در مرحله مزبور کاهش خواهد یافت تا از انباشتگی طرحهای در دست اجرا در این مرحله جلوگیری به عمل آید.

- استقرار داخلی و خارجی صورت نمی‌پذیرد.

- اخذ حق انشعاب آب کشاورزی، آشامیدنی و صنعت بر اساس میزان حق انشعاب فعلی است.

- در این سناریو قیمت فروش آب به هر کدام از بخشها به مقدار هر متر مکعب دوریال افزایش یافته است.

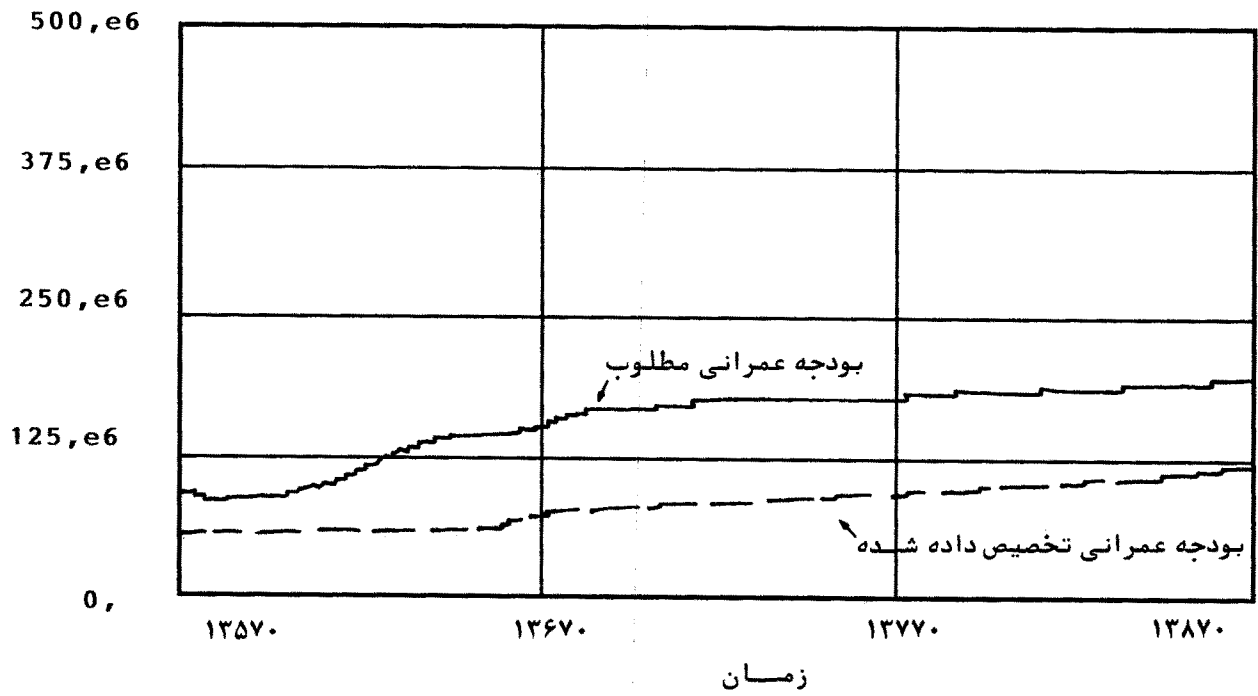
بر اساس ساختاری که در مدل دینامیکی در نظر گرفته شده است، درآمد حاصل از فروش آب به بخشهای کشاورزی، آشامیدنی و صنعت، صرف تأمین بودجه بهره‌برداری بخش آب می‌شود. مطابق این ساختار چنانچه درآمد حاصل از فروش آب بیشتر از بودجه بهره‌برداری مطلوب بخش آب باشد، مازاد درآمد صرف فعالیتهای عمرانی خواهد شد و به بودجه عمومی عمرانی تخصیص یافته در بخش آب افزوده می‌شود.

در این سناریو قیمت فروش آب به هر کدام از بخشها به مقدار هر متر مکعب دوریال افزایش داده شده است و قیمت فروش آب در بخش کشاورزی معادل هر متر مکعب سه ریال و در بخش آشامیدنی و صنعت معادل هفت ریال در نظر گرفته شده است. بودجه عمرانی تخصیص یافته توسط دولت به بخش آب نیز در این سناریو مانند سناریوی پایه مقداری ثابت و معادل میانگین بودجه پرداختی در طی دهه گذشته است. کل بودجه عمرانی

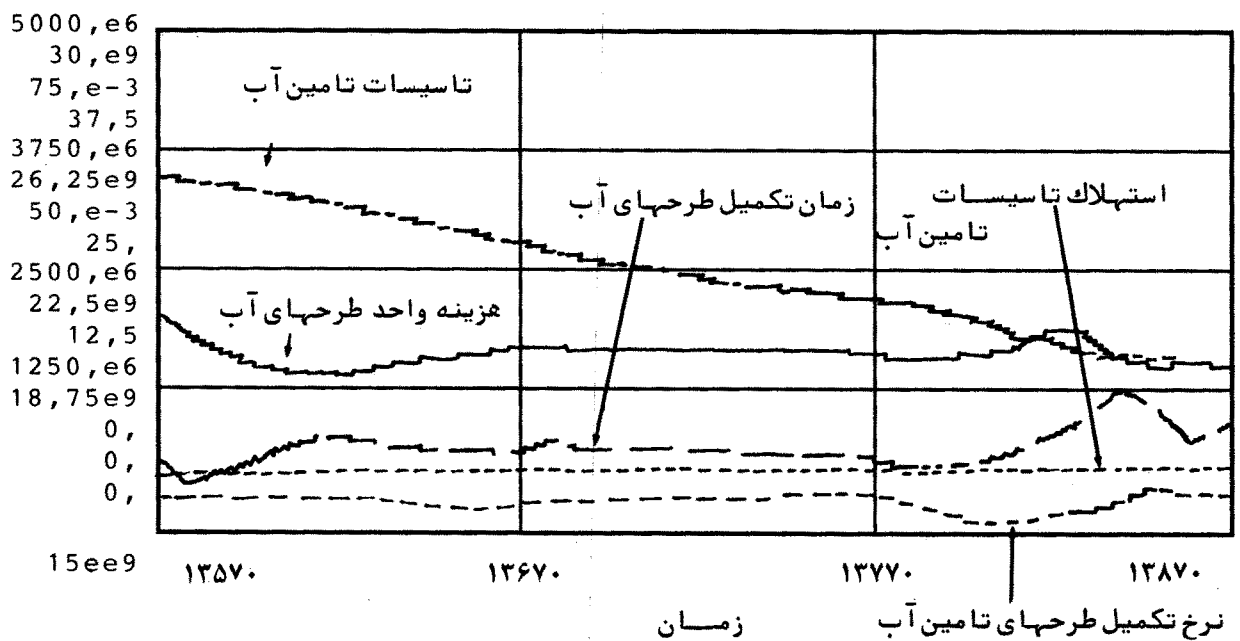
تخصیص یافته به بخش آب برابر با مجموع بودجه عمرانی تخصیص یافته توسط دولت و مازاد درآمد حاصل از فروش آب است. در شکل شماره چهار رفتار متغیرهای کل بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب و بودجه عمرانی مطلوب آن نشان داده شده است.

سیاست افزایش قیمت فروش آب از سال ۱۳۶۷ به بعد در مدل اجرا شده است. مطابق شکل شماره چهار کل بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب تا قبل از سال ۱۳۶۷ برابر با میانگین بودجه عمرانی تخصیص یافته توسط دولت است و مازاد درآمدی وجود ندارد. با افزایش قیمت فروش آب از سال ۱۳۶۷ به بعد مازاد درآمد در بخش آب به وجود می‌آید و در نتیجه بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب افزایش می‌یابد. افزایش درآمد حاصل از فروش آب دو اثر خواهد داشت: اول اینکه با افزایش درآمد بودجه بهره‌برداری تخصیص یافته به بخش آب نیز تا حد مطلوب افزایش خواهد یافت و با تأمین بودجه بهره‌برداری مطلوب بخش آب، نرخ استهلاک تأسیسات برابر با مقدار معمولی آن خواهد بود و افزایش استهلاک ناشی از کمبود بودجه بهره‌برداری وجود نخواهد داشت. اثر دوم، ایجا مازاد درآمد بخش آب نسبت به بودجه بهره‌برداری است که سبب افزایش بودجه عمرانی و در نتیجه افزایش میزان تکمیل عملیات ساختمانی طرحها نسبت به سناریوی پایه خواهد شد.

شکل شماره پنج وضعیت شاخه تأمین آب در سناریوی افزایش قیمت آب را نشان می‌دهد. با افزایش قیمت فروش آب، بودجه عمرانی بخش آب افزایش می‌یابد و در نتیجه امکان تکمیل تعداد طرح بیشتری در شاخه‌های مختلف بخش آب فراهم خواهد شد. بنابر این در مقایسه با سناریوی پایه، در سناریوی افزایش قیمت آب، شیب کاهش سطح تأسیسات تأمین آب کمتر است. همچنین در حالی که نرخ تکمیل طرحهای در دست اجرا در این سناریو نسبت به سناریوی پایه افزایش یافته است، به علت اعمال محدودیت در شروع طرحهای جدید، میزان طرحهای در دست اجرا افزایش نمی‌یابد و زمان تکمیل طرحها کاهش یافته است. اما در مجموع، علی‌رغم افزایش قیمت فروش آب، وضعیت تأسیسات تأمین آب با وضعیت مطلوب، که افزایش سطح تأسیسات تأمین آب است، فاصله زیادی دارد و تنگنای اصلی کمبود بودجه عمرانی تخصیص یافته به بخش آب است. اگرچه



شکل شماره ۴ - سیاست افزایش قیمت آب: بودجه عمرانی مطلوب و بودجه تخصیص یافته بخش آب (واحد: هزار ریال)



شکل شماره ۵ - سیاست افزایش قیمت آب: تأسیسات آب، نرخ تکمیل، زمان تکمیل، هزینه واحد واقعی طرحهای ساختمانی

مازاد حاصل از افزایش قیمت فروش آب، سبب تأمین مقداری از کمبود بودجه عمرانی در بخش آب خواهد شد، اما مقدار آن به اندازه‌ای نیست که تمامی کمبود بودجه عمرانی بخش آب برطرف شود.

با افزایش بیشتر قیمت فروش آب ممکن است کمبود بودجه عمرانی بخش آب برطرف شود، اما برای تأمین کمبود بودجه عمرانی بخش آب از طریق افزایش قیمت فروش آب، باید افزایش شدیدی در قیمت فروش آب به وجود آید که امکان انجام آن از لحاظ ابعاد اقتصادی، سیاسی و اجتماعی امر مشکلی به نظر می‌رسد.

۳-۴- رفتار مدل با سناریوی استقراض و افزایش حق انشعاب و قیمت آب

مدیریت منابع آب کشور در هر سال بر اساس مقدار مؤثر تقاضای آب در شاخه‌های مختلف بخش آب، مطالعه تعدادی طرح جدید را شروع می‌کند و سبب افزایش طرحهای موجود در مراحل مختلف (مطالعاتی، مهندسی و عملیات ساختمانی) هر شاخه می‌شود. به منظور اجرای کامل مراحل مختلف طرحها در تمامی شاخه‌ها به امکانات مالی، انسانی و فیزیکی نیاز است. مقداری از این امکانات توسط دولت در اختیار مدیریت منابع آب کشور قرار داده می‌شود. در این سناریو به منظور تأمین کمبود منابع مالی، امکانات مدیریت منابع آب کشور در هر سال استقراض انجام می‌دهد.

در زمینه تصمیمات مهم مدیریت منابع در سناریوی استقراض وضعیت به صورت زیر است:

- تصمیم‌گیری در مورد تقسیم بودجه عمرانی بخش آب در بین شاخه‌های مختلف با دو سناریوی قبلی همانند است و به منظور ایجاد تعادل بین ظرفیتهای موجود در هر کدام از شاخه‌ها مقدار بودجه عمرانی شاخه‌ای، که ظرفیت تأسیسات آن در مقایسه با ظرفیت تأسیسات سایر شاخه‌ها کمتر است، افزایش می‌یابد.

- نرخ شروع طرحها در هر مرحله با طرحهای تکمیل شده در مرحله قبل و اثر حاصل از تراکم و معطلی طرحهای در دست اجرا در مرحله مزبور متناسب است.

- در این سناریو برای تأمین منابع مالی، مدیریت منابع آب به استقراض داخلی و خارجی اقدام می‌کند.

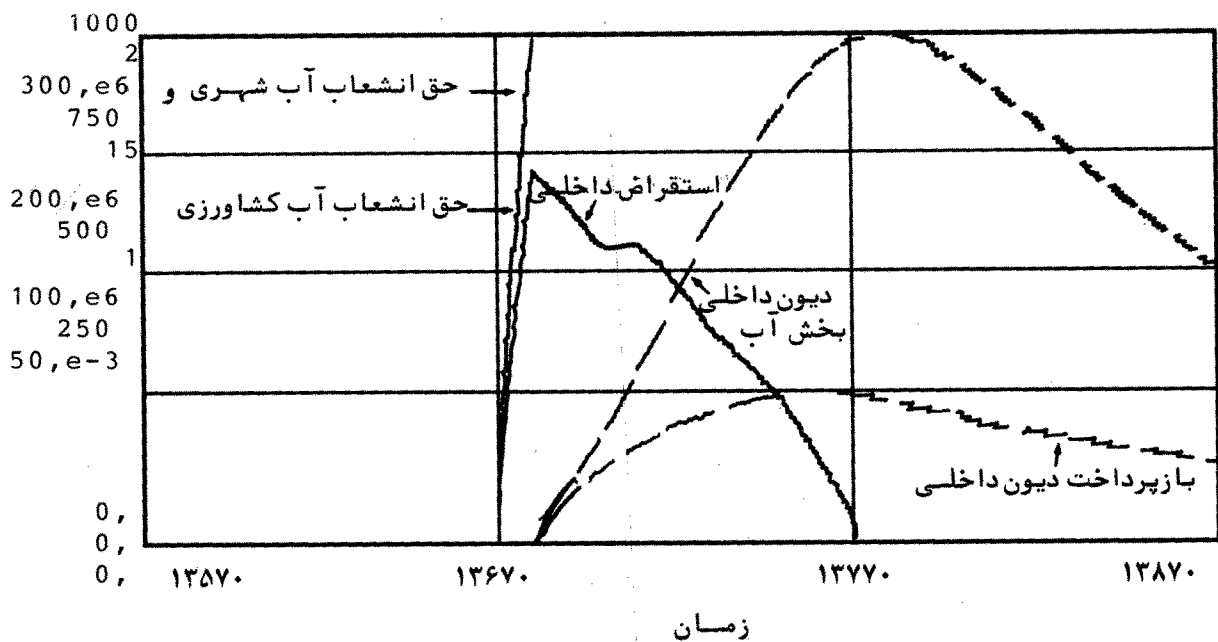
- قیمت فروش آب به هر کدام از بخشها به مقدار هر متر مکعب دو ریال افزایش یافته است. بودجه عمرانی مطلوب بخش آب، شامل بودجه عمرانی ریالی و بودجه عمرانی ارزی است. بنابراین مدیریت برای تأمین کمبود بودجه عمرانی ریالی به استقراض داخلی و برای تأمین کمبود بودجه عمرانی ارزی به استقراض خارجی اقدام می‌کند. با انجام استقراض داخلی و خارجی، مدیریت منابع آب کشور امکانات مالی لازم برای انجام فعالیتهای عمرانی امور آب در سطح کشور را در اختیار خواهد داشت. از سوی دیگر با انجام استقراض در بخش آب، مدیریت منابع آب کشور باید دیون داخلی و خارجی بخش آب را در مدت زمان مطلوب آن پرداخت کند. بازپرداخت دیون داخلی بخش آب از طریق اخذ انشعاب از کشاورزان و مصرف‌کنندگان آب آشامیدنی و صنعتی صورت می‌پذیرد. باز یافت دیون خارجی بخش آب نیز از طریق افزایش تولیدات کشاورزی و جایگزینی واردات (و انجام صادرات) تولیدات کشاورزی صورت می‌پذیرد.

در شکل شماره شش میزان استقراض داخلی بخش آب در سالهای مختلف، بازپرداخت سالانه دیون داخلی، مانده دیون داخلی بخش آب، مقدار حق انشعاب اخذ شده از بخش آشامیدنی و صنعت نشان داده شده است. مقدار استقراض داخلی در هر سال بر اساس تفاوت بودجه عمرانی مطلوب بخش آب و بودجه عمرانی تخصیص داده شده صورت می‌پذیرد. مطابق شکل شماره شش از سال ۱۳۶۷ استقراض داخلی رشد سریعی دارد. علت این موضوع تفاوت شدید بین بودجه عمرانی مطلوب بخش آب و بودجه عمرانی تخصیص یافته توسط دولت به بخش آب است. پس از گذشت چند سال، مقدار استقراض داخلی در هر سال کاهش می‌یابد. چون با پیشرفت طرحهای مختلف در بخش آب به علت محدود بودن حجم منابع بالقوه آب در کشور، شروع طرحهای جدید کاهش می‌یابد و سبب کاهش بودجه عمرانی مطلوب بخش آب خواهد شد، لذا مطابق شکل شماره شش از سال ۱۳۷۷ به بعد در بخش آب، استقراض داخلی انجام نخواهد شد. میزان مانده دیون داخلی بخش آب، از سال ۱۳۶۷ که استقراض داخلی شروع می‌شود تا حدود سال ۱۳۷۸ روند افزایشی خواهد داشت، چون میزان استقراض داخلی به مراتب بیشتر از مقدار بازپرداخت سالانه دیون داخلی است. اما از سال ۱۳۷۸ به بعد مانده دیون داخلی بخش آب کاهش می‌یابد و با ادامه اخذ حق

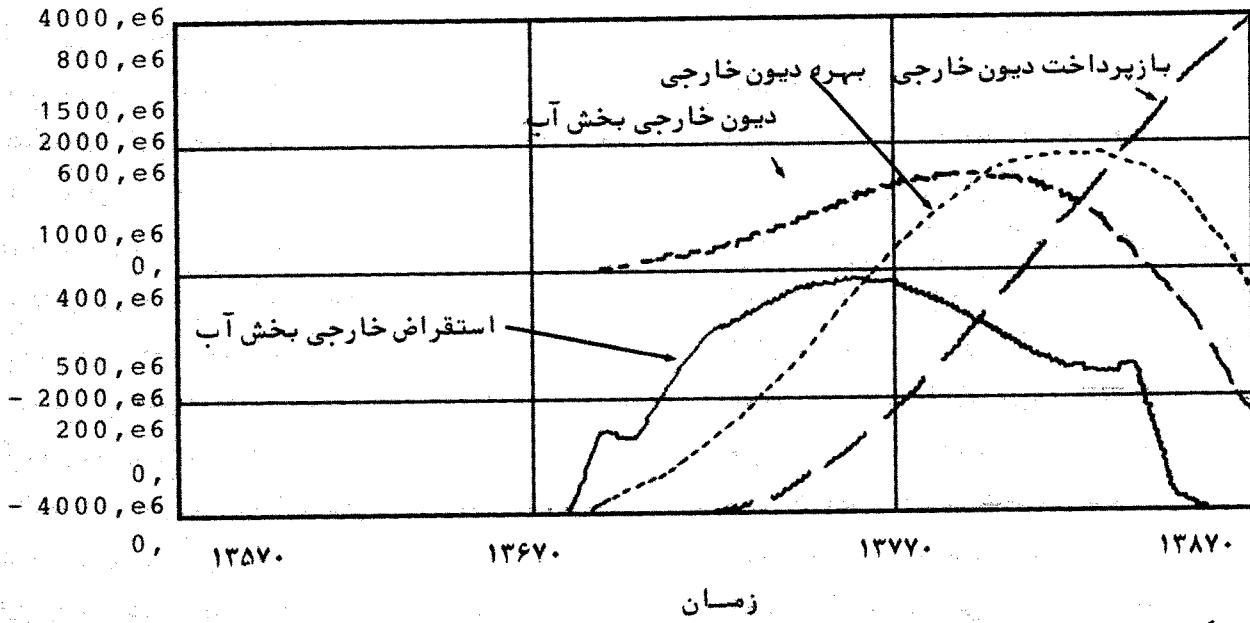
انشعاب بخش آب به تدریج، تمام مانده دیون داخلی خود را بازپرداخت خواهد کرد.

برای حق انشعاب در بخشهایی از کشاورزی، آشامیدنی و صنعت، مقادیر، ثابت در نظر گرفته شده است که در بخش کشاورزی برابر با یک میلیون ریال برای هر هکتار از شبکه‌های مدرن آبیاری و زهکشی و در بخش آشامیدنی و صنعت برابر با دوست ریال برای انشعاب استفاده از هر متر مکعب آب در سال است. مدیریت منابع آب کشور مقادیر حق انشعاب را بر اساس مانده دیون داخلی بخش آب و زمان مطلوب بازپرداخت مانده دیون داخلی تعیین می‌کند و مقدار حق انشعاب لازم را برای هر کدام از بخشهای کشاورزی، آشامیدنی و صنعت مشخص می‌کند. چنانچه مقدار حق انشعاب لازم کمتر از حق انشعاب ثابت تعیین شده در فوق باشد، حق انشعاب اخذ شده برابر با حق انشعاب ثابت قرار داده می‌شود و در غیر آن صورت حق انشعاب لازم اخذ می‌شود.

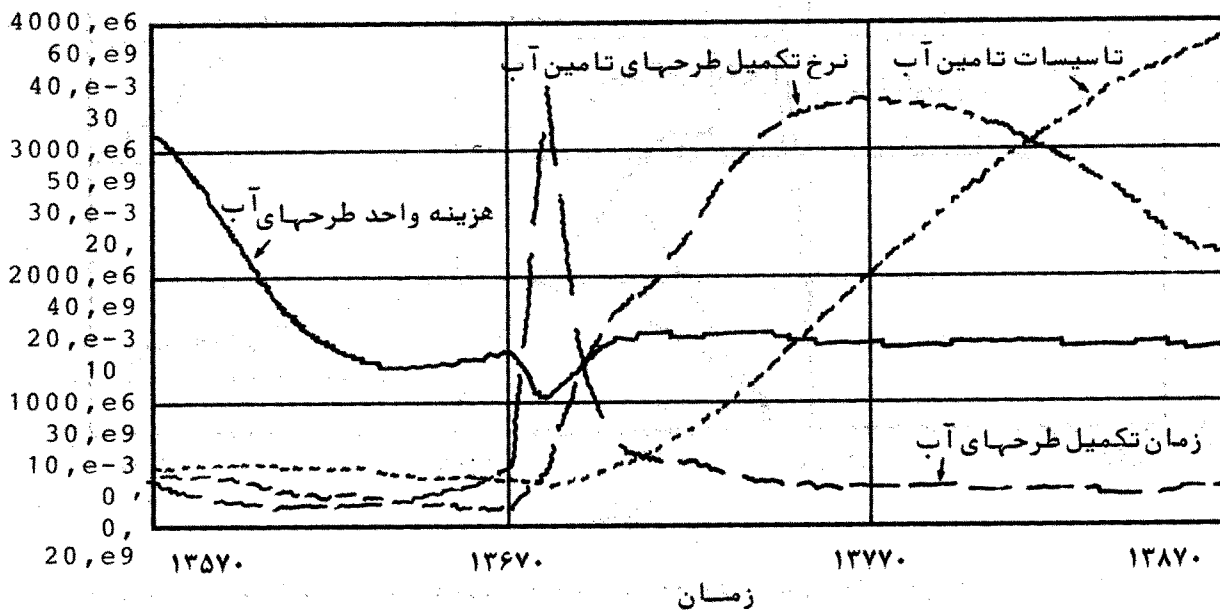
در شکل شماره هفت مقادیر استقراض خارجی بخش آب در طول سالهای مختلف، بازیافت دیون خارجی بخش آب، مانده دیون خارجی و مقدار بهره سالانه مانده دیون خارجی بخش آب نشان داده شده است. در حال حاضر بخش آب با کمبود بودجه ارزی روبروست. با افزایش طرحهای مختلف آب در آینده، کمبود بودجه ارزی بخش آب شدیدتر خواهد شد. در این سناریو، مدیریت منابع آب کشور به منظور تأمین کمبود بودجه ارزی در آینده اقدام به استقراض خارجی خواهد کرد. مطابق شکل شماره هفت مقدار استقراض خارجی سالانه بخش آب تا حدود سال ۱۳۷۷ افزایش می‌یابد و پس از آن شروع به کاهش می‌کند. از سال ۱۳۶۷ به بعد مدیریت منابع آب بر اساس تقاضای مؤثر، طرحهای جدید در شاخه‌های مختلف را شروع می‌کند و در نتیجه بودجه ارزی مطلوب بخش آب افزایش پیدا می‌کند و سبب افزایش استقراض خارجی بخش آب خواهد شد.



شکل شماره ۶- سیاست استقراض: استقراض داخلی، مانده دیون داخلی، مقادیر حق انشعاب و بازپرداخت دیون داخلی (واحد: هزار ریال)



شکل شماره ۷ - سیاست استقراض: استقراض خارجی، مانده دیون خارجی، درآمد ارزی و بازپرداخت دیون خارجی (واحد: دلار)



شکل شماره ۸ - سیاست استقراض: تأسیسات تأمین آب، نرخ تکمیل، زمان تکمیل و هزینه واحد واقعی طرحهای ساختمانی

پس از گذشت چند سال به علت محدود بودن حجم منابع آب کشور، شروع طرح‌های جدید کاهش می‌یابد و بودجه ارزی مطلوب بخش آب نیز کاهش خواهد یافت و سبب کاهش استقراض خارجی می‌شود. در طول سالهایی که استقراض خارجی زیاد می‌شود، مانده دیون خارجی بخش آب نیز افزایش می‌یابد. با انجام استقراض داخلی و خارجی، تأسیسات تأمین آب و شبکه آبیاری و زهکشی افزایش می‌یابند و امکان جایگزینی واردات تولیدات کشاورزی فراهم می‌آید.

با جایگزینی واردات (و انجام صادرات) تولیدات کشاورزی، بازایافت مانده دیون خارجی بخش آب از طریق کاهش پرداختهای ارزی برای واردات تولیدات کشاورزی صورت می‌پذیرد. با افزایش تأسیسات تأمین آب و شبکه‌های آبیاری و زهکشی مقدار بازایافت مانده دیون خارجی بخش آب نیز روند صعودی خواهد داشت. از سال ۱۳۷۸ به بعد با کاهش استقراض خارجی سالانه و با توجه به اینکه بازایافت مانده دیون خارجی روند صعودی دارد، مانده دیون خارجی کاهش می‌یابد تا اینکه در حدود سال ۱۳۸۴ به مقدار صفر می‌رسد. مقادیر منفی مانده دیون خارجی بخش آب در واقع نشاندهنده صرفه‌جویی مثبت ارزی بخش آب تحت این سناریو است. در واقع با اتمام مانده دیون خارجی بخش آب، صرفه‌جویی ارزی، که ناشی از جایگزینی واردات تولیدات کشاورزی است، به عنوان صرفه‌جویی مثبت بخش آب محسوب می‌شود.

برای سناریوی استقراض در شکل شماره هشت رفتار متغیرهای مربوط به هزینه واحد و زمان تکمیل طرحها و نرخ تکمیل عملیات ساختمانی طرحها و سطح تأسیسات را در شاخه‌های تأمین آب نشان داده شده است. سطح تأسیسات تأمین آب در سال ۱۳۸۷ به حدود ۶۰ میلیارد متر مکعب می‌رسد که با توجه به سطح منابع آب قابل استحصال سطحی کشور (۸۰ میلیارد متر مکعب) مقدار مطلوبی است. از سال ۱۳۶۷ به بعد نرخ تکمیل عملیات ساختمانی طرحهای تأمین آب روند صعودی در پیش می‌گیرد تا اینکه شروع طرحهای جدید در شاخه تأمین آب به علت محدودیت منابع آب کاهش می‌یابد و در نتیجه نرخ تکمیل عملیات ساختمانی طرحهای تأمین آب نیز کاهش می‌یابد. با افزایش نرخ تکمیل عملیات ساختمانی طرحهای تأمین آب زمان تکمیل طرحها کاهش می‌یابد و طرحها در مدتی نزدیک به زمان

معمولی خود تکمیل خواهند شد و در نتیجه هزینه واحد واقعی تکمیل طرحها کاهش یافته، به سمت هزینه واحد معمولی تکمیل طرحها میل می‌کند. در سایر شاخه‌های بخش آب نیز وضعیتی همانند با شاخه تأمین آب مشاهده خواهد شد و متناسب با توسعه تأسیسات تأمین آب رشد خواهد کرد. بنابراین این بخش آب می‌تواند با استقراض و اخذ حق انشعاب مناسب، وضعیت مطلوبی برای فعالیتهای عمرانی امور آب در سطح کشور به وجود می‌آورد.

۵- جمع‌بندی و اقدامات اجرایی

بررسی رفتار سیستم توسعه منابع آب کشور نشان داد که ادامه روند فعلی فعالیتهای عمرانی امور آب، سبب کاهش تأسیسات آب کشور در آینده خواهد شد. میزان سرمایه‌گذاری موجود در تأسیسات آب کشور برای جبران استهلاک این تأسیسات نیز کافی نیست و تأسیسات مؤثر آب کشور کاهش خواهد یافت. بعلاوه، کارآیی استفاده از منابع سرمایه‌ای در سیستم آب پایین است که سبب کاهش طرحهای تکمیل شده با منابع موجود و تشدید کاهش تأسیسات آب می‌شود. یکی از دلایل پایین بودن کارآیی منابع سرمایه‌ای این است که کارهای عمرانی بسیار زیادی نسبت به منابع سرمایه‌ای موجود شروع می‌شود و در نتیجه، کارهای در دست اجرا نسبت به منابع سرمایه‌ای بسیار زیاد است. مقدار زیادی از منابع سرمایه‌ای صرف هزینه‌های بالای سرانه طرحهای عمرانی می‌شود. در نتیجه هزینه واحد طرحها زیاد، و زمان تکمیل آنها طولانی می‌گردد. با افزایش هزینه واحد طرحها منابع سرمایه‌ای مصرف شده در سیستم توسعه منابع آب منجر به تکمیل مقدار کمتری طرح می‌شود و کارآیی سرمایه‌گذاری در منابع کاهش می‌یابد و مقدار زیادی از منابع سرمایه‌ای مصرف شده نیز به صورت کارهای نیمه تمام و بلااستفاده وجود دارد. یکی دیگر از دلایل راندمان کم استفاده از منابع سرمایه‌ای در بخش آب، عدم هماهنگی کافی بین تأسیسات آب در شاخه‌های مختلف تأمین، انتقال، و آبیاری و زهکشی است. عدم هماهنگی مزبور سبب می‌شود که از تأسیسات به وجود آمده به طور کامل استفاده نشود و در نتیجه قسمتی از منابع سرمایه‌ای مصرف شده در بخش آب بلااستفاده باقی بماند.

برای اصلاح روند نامطلوب کاهش تأسیسات آب کشور،

تنگنای اصلی کمبود منابع مالی است. میزان سرمایه‌گذاری سالهای اخیر در بخش آب هر چقدر هم که راندمان سرمایه‌گذاری افزایش یابد کافی نیست و تأسیساتی که با سرمایه‌گذاری مزبور به وجود آید، کفاف استهلاک تأسیسات موجود را نخواهد داد. برای تجهیز منابع مالی و توسعه بخش آب نمی‌توان انتظار داشت که افزایش لازم از طریق بودجه دولت تأمین شود. درآمد دولت از محل صادرات نفت و مالیات تأمین می‌شود. رشد درآمدهای مالیاتی کند است زیرا افزایش مالیاتها مستلزم ایجاد و استقرار روشها، مقررات و تجهیز نیروی انسانی و بهبود تشکیلات و تغییر فرهنگ اجتماعی و انجام موارد دیگر است که نمی‌تواند به سرعت تغییر کند. در مورد درآمد نفتی نیز رشد تقاضا برای نفت در سالهای اخیر بسیار کم است و بعضی اوقات منفی نیز بوده است و کشورهای صادرکننده نفت نیز برای کسب درآمد نفتی بیشتر در رقابت بوده‌اند، لذا نمی‌توان به افزایش درآمدهای نفتی کشور امید زیادی بست. با توجه به کمبود آب و همچنین ارزش روزافزون آن در کشور، استراتژی مناسب استقراض و بازپرداخت آن از طریق اخذ حق انشعاب است. بخش آب با استقراض داخلی و خارجی، تأسیسات تأمین آب، شبکه‌های آبیاری و زهکشی و تأسیسات آبرسانی و انتقال آب و شبکه‌های توزیع آب شهری را در حد مطلوب افزایش خواهد داد. با ایجاد تأسیسات جدید آب و اخذ حق انشعاب مناسب از مشترکان جدید، می‌تواند دیون بخش آب بازپرداخت شود.

در جهت اجرای استراتژی جدید توسعه منابع آب، لازم است اقدامات اجرایی متعددی صورت پذیرد؛ از جمله این موارد اقدامات فرهنگی است. اجرای استراتژی جدید از نظر فرهنگی با دو مانع روبروست: یکی از مشکلات، فرهنگ سازمانی حاکم در تشکیلات دولتی و دیگری فرهنگ اجتماعی در برخورد با فعالیتهای عمرانی است. از نظر فرهنگ سازمانی تفکر موجود در سازمانهای دولتی در طی دهه‌های اخیر بر توسعه بر مبنای درآمدهای نفتی شکل گرفته است و آمادگی ذهنی برای توسعه بر اساس منابع داخلی بسیار اندک است. از نظر اجتماعی نیز وجود درآمدهای کلان نفتی و احداث و ایجاد تأسیسات مختلف از طریق مصرف آن منابع، این باور را در جامعه ایجاد کرده است که دولت با صرف منابع مالی تأسیسات را ایجاد و در اختیار استفاده کنندگان از آن با قیمت ناچیز یا به طور مجانی قرار می‌دهد. بر

اساس باور اجتماعی مزبور انتظار نمی‌رود که دولت هزینه‌ها؛ ایجاد تأسیسات را از مردم بخواهد. انجام اقدامات فرهنگی مناسب در جهت حذف دو مانع مزبور از اقدامات ضروری در جهت اجرای استراتژی جدید است.

از جمله اقدامات لازم دیگر هماهنگی با قوه قضائیه در جهت ایجاد تضمینهای قانونی در جهت اخذ حق انشعاب بعد از ایجاد تأسیسات بر اساس استراتژی جدید است. همچنین تأمین نیرو؛ انسانی و برآورد نیروی متخصص لازم برای اجرای استراتژی؛ جدید در سالهای آینده از اقدامات ضروری است. برنامه‌ریزی؛ دقیق کاربرد منابع ارزی و بهبود سیستمهای مدیریتی عملیات؛ اجرایی طرحها از اقدامات لازم دیگر در جهت اجرای استراتژی؛ جدید است.

البته این تحقیق بر منابع مالی به عنوان یکی از اصلی‌ترین منابع لازم برای توسعه بخش آب متمرکز بود. در تحقیقات بعدی لازم است منابع دیگری که برای توسعه بخش آب لازم است، نیز مورد بررسی قرار گیرد؛ از جمله این منابع نیروی انسانی متخصص ماشین‌آلات ساختمانی و مواد و مصالح است. زیرا علی‌رغم فراهم شدن منابع مالی کمبود دیگر منابع مانع توسعه سریع بخش می‌گردد، لذا پیشنهاد می‌شود اضافه کردن منابع مذکور به مد ارائه شده در این مقاله موضوع تحقیق بعدی قرار گیرد.

منابع:

- Multiobjective Water Resources Management Planning By: P. W. Louise, M. ASCE and Nien sheng Heu. journal of Water resources Planning and Management Vol. 110 No. 1 Jan. 1984.
- Water Management Using Interactive Simulation By: Alfred B. Inningham and John R. Amend. Journal of Water Resources Planning and Management Vol. 110 No. 3 July 1984.
- ۳- گزارش «نیازها و امکانات اجرایی طرحهای توسعه منابع آب» جلد دوم صفحه ۱۳۶۷. شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس، دی ماه ۱۳۶۷.
- ۴- گزارش «نیازها و امکانات اجرایی طرحهای توسعه منابع آب» جلد دوم صفحه ۲۰-۲۶. شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس، دی ماه ۱۳۶۷.
- ۵- گزارش «برنامه نظارت بر امور آب» - دفتر برنامه‌ریزی آب - وزارت نیرو (۱۳۶۷/۱۲/۲۴).