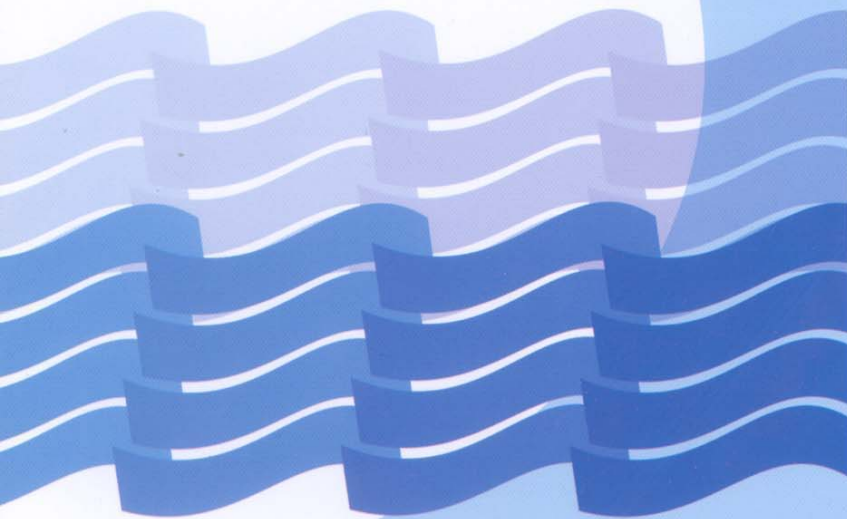




تحلیل‌های اقتصادی طرح‌های آب در سطح ملی



تحليلهای اقتصادی طرحهای آب در سطح ملی

به نام خدا

پیشگفتار

امروزه نقش و اهمیت ضوابط، معیارها و استانداردها و آثار اقتصادی ناشی از به کارگیری مناسب و مستمر آنها در پیشرفت جوامع، تهیه و کاربرد آنها را ضروری و اجتناب‌ناپذیر ساخته است. نظر به وسعت دامنه علوم و فنون در جهان امروز، تهیه ضوابط، معیارها و استانداردها در هر زمینه به مجامع فنی - تخصصی واگذار شده است.

با در نظر گرفتن مراتب فوق و با توجه به شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران تهیه استاندارد در بخش آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از این رو طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور وزارت نیرو در جهت نیل به این هدف با مشخص نمودن رشته‌های اصلی مهندسی آب اقدام به تشکیل مجامع علمی - تخصصی با عنوان کمیته‌ها و زیرکمیته‌های فنی نموده که وظیفه تهیه این استانداردها را به عهده دارند.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین می‌گردد:

- استفاده از تخصص‌ها و تجارب کارشناسان و صاحب نظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر و استانداردهای بین‌المللی
- بهره‌گیری از تجارب دستگاههای اجرایی، سازمانها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرحها
- پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر موسسات معتبر تهیه کننده استاندارد

در راستای اقداماتی که طرح استانداردهای مهندسی آب برای تهیه استانداردها و نشریات مناسب برای این صنعت برعهده گرفته، تحلیلهای اقتصادی طرحهای آب در سطح ملی به وسیله کمیته فنی شماره ۶ (بررسیهای اقتصادی) تهیه شده و در این نشریه ارائه می‌شود.

آگاهی از نظرات کارشناسان و صاحب نظرانی که فعالیت آنها با این رشته از مهندسی آب مرتبط می‌باشد موجب امتنان کمیته فنی شماره (۶) خواهد بود.

ترکیب اعضاء کمیته

اعضاء کمیته فنی شماره ۶ که در تهیه نشریه حاضر مشارکت داشته‌اند به ترتیب حروف الفباء به شرح زیر می‌باشند:

دکترای راه و ساختمان	عضو هیئت علمی دانشکده فنی	آقای حسین ارفع
	دانشگاه تهران	
لیسانس اقتصاد کشاورزی	از مهندسین مشاور مهتاب قدس	خانم طیبه آریان
فوق لیسانس اقتصاد و ارزشیابی طرحها	از سازمان برنامه و بودجه	آقای احمد بهداد
لیسانس مهندسی راه و ساختمان	از طرح تهیه استانداردهای مهندسی	آقای سیدیدالله سیدباقری
	آب کشور	
فوق لیسانس مدیریت بازرگانی	از سازمان برنامه و بودجه	خانم فاطمه محبوب
فوق لیسانس اقتصاد کشاورزی	از دفتر برنامه ریزی آب	آقای انوش نوری اسفندیاری

ضمناً خانم مهندس لعیاپالیزبان در تهیه این نشریه با کمیته همکاری داشته‌اند.

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱- مقدمه
۱	۲- ضرورت انجام کار
۳	۳- سطوح مختلف تحلیل‌های اقتصادی
۵	۱-۳ مطالعات طرحها
۵	۲-۳ مطالعات تلفیقی بخش آب
۵	۳-۳ مطالعات هماهنگ ساز
۶	۴-۳ مطالعات پایه اقتصادی بخش آب
۶	۴- مثال مطالعات پایه اقتصادی بخش آب (ارزیابی برای تعیین نرخ بهره یا تنزیل)
۱۰	۵- مثال مطالعات تلفیقی بخش آب (انتخاب بهینه براساس شاخصهای رشد اقتصادی)

به طور معمول تحلیلهای اقتصادی شناخته شده در سطح طرحها منجر به تولید اطلاعات شاخص های معینی نظیر میزان سرمایه گذاری یا هزینه به ازای یک واحد ستانده (سرمایه گذاری ویژه) و شاخص های کارایی اقتصادی^۱ می شود. اطلاعات تولید شده در سطح طرحها ، اگر به روش همسان و قابل مقایسه ای تهیه شوند، قابلیت ترکیب و تلفیق و تولید اطلاعات جدیدتری را در سطح بخش دارند. اطلاعات تولید شده و تحلیلهای حاصله از این طریق می تواند موارد استفاده متعددی در نظام برنامه ریزی کشور داشته باشد. این بررسی به معرفی زمینه های عمومی کار ، ضرورت انجام کار و تبیین موضوع انجام تحلیلهای اقتصادی کلان در سطح بخش آب ، براساس اطلاعات اقتصادی طرحها ، اختصاص دارد.

بدین منظور و برای روشن کردن زمینه های بررسی ، لازم است جایگاه طرح در نظام برنامه ریزی و ارتباط آن با طرحها و برنامه های مختلف مورد توجه قرار گیرد. از اینرو در این نشریه به نکاتی در مورد ادغام طرح در نظام برنامه ریزی ملی از طریق تهیه گروه های کلی تر از طرحها و یا تقسیم نمودن برنامه های کلی به واحدهای مستقل کوچکتر نیز اشاره شده و براساس آن مکانیسم عمومی ایجاد ارتباط و گردش اطلاعات و سیستم ارزیابی در سطوح مختلف برنامه ریزی ، مشخص شده است.

نحوه سازماندهی مطالعات و مثالهایی از تحلیلهای پیشنهاد شده براساس مکانیسم عمومی فوق ، دیگر موضوعات مطرح شده در این نشریه می باشند.

۲- ضرورت انجام کار

می دانیم که طرحها، اجزای مستقل برنامه ها را تشکیل می دهند، یعنی "یک طرح کوچکترین قسمت عملیاتی است که به عنوان یک واحد مجزا در برنامه توسعه ملی تهیه و اجرا می شود" (گی تینگر)^۲. اما برای مرتبط کردن طرحها با اهداف برنامه در سطوح بالاتر، لازم است مجموعه همگنی از طرحها تشکیل و مورد بررسی و ارزیابی کلی تر قرار

۱ - شاخصهای کارایی اقتصادی عبارتند از اطلاعات کمی و فشرده ای که به نوعی ارتباط ارزش ستانده های (فایده ها) یک طرح را به ازای ارزش نهاده های آن (هزینه ها) نشان می دهند نظیر نسبت سودآوری ، نرخ بازده داخلی ، ارزش خالص کنونی و نسبت فایده به هزینه .

گیرد. این مجموعه‌ها بنوبه خود در دسته‌بندی‌های کلی‌تری قرار گرفته و سازمان و ساختار برنامه‌ریزی بر این اساس تداوم یافته و شکل می‌گیرد.^۱ در نتیجه نظام کلی برنامه‌ریزی از زیرسیستم‌های متفاوت و مرتبطی تشکیل شده که هر زیرسیستم به نوبه خود دارای زیرمجموعه‌های کوچکتری است که دارای ارتباطات عمودی و افقی با سایر زیرمجموعه‌ها می‌باشد. براساس این شکل‌بندی، ارتباطات را از سوی دیگر (یعنی از کل به جزء) نیز می‌توان بررسی نمود. یعنی نظام کلی برنامه‌ریزی برای تحقق خود نیاز به نوعی تقسیم‌بندی و تفکیک‌پذیری دارد تا بتواند در واحدهای کوچکتر و جزئی‌تر، با انعطاف بیشتر و جزئی‌نگری، کار را بصورت واحدهای عملیاتی به انجام برساند. طرحها شکل نهایی چنین تقسیم‌بندی می‌باشند که بعنوان کوچکترین جزء مستقل نظام برنامه‌ریزی، این امکان را فراهم می‌نمایند.

روشهای برنامه‌ریزی و ارزیابی و سنجش اثرات و پیامدها و ازجمله تحلیلهای اقتصادی در ارتباط با طرحها شکل پیدا کرده و رشد یافته‌اند.^۲ از طریق این روشها، برنامه‌ریزان طرحها و پروژه‌ها اطلاعات لازم خود را برای تصمیم‌گیری تامین می‌نمایند. در عین حال انجام ارزیابیها و تامین اطلاعات مناسب برای سطوح بالاتر نظام برنامه‌ریزی ناقص است و فنون مربوطه نیز بصورت رشد نیافته باقی مانده است.^۳ از اینرو است که تداوم برنامه‌ریزی براساس تحلیلهای غنی و سنجیده اقتصادی مختل می‌شود و تصمیم‌گیریهای عمده در سطوح بالاتر برنامه‌ریزی بخشی بعلت کمبود داده‌ها و درک ناقص از ارتباط بین سرمایه‌گذاری بخشی و ستاده‌های آن با اشکالاتی اساسی مواجه می‌باشد. با وجود اینکه در یک نظام برنامه‌ریزی پویا و کارا، سیستم ارتباطات و گردش اطلاعات می‌تواند وظیفه مهم ایجاد ارتباط بین اهداف در رده‌های مختلف برنامه‌ریزی و بین اطلاعات کلی و جزئی را به انجام برساند، اما بدلیل اینکه اطلاعات لازم تولید نمی‌شود ارزیابیها نیز بطور شایسته انجام نمی‌پذیرد. در نتیجه تنظیم مجموعه طرحها به نحویکه با رعایت محدودیتها هدفها به مطلوبترین شکل تامین شود، نمی‌تواند امکان تحقق داشته باشد. زیرا سنجش و ارزیابی اقدامات مختلف بطور مستند و دقیق ممکن نمی‌باشد. در اینصورت چگونه می‌توان سناریوها یا گزینه‌های مختلف یک برنامه اجرایی را با یکدیگر مقایسه نمود و دست به انتخاب اصلح زد و یا تجربیات و اقدامات گذشته را با مقایسه‌های مناسب مورد نقد و بررسی و جمع‌بندی قرار داد؟

۱- در نظام برنامه‌ریزی ایران مجموعه طرحهای همگن، برنامه‌های اجرایی و مجموعه برنامه‌های اجرایی، برنامه فصلها و مجموعه برنامه‌های فصلها، برنامه امور (امور تولیدی، زیربنایی و اجتماعی و رفاه) را تشکیل می‌دهد. بر این اساس فصل آب جز و امور تولیدی قرار دارد و دارای برنامه‌های اجرایی متعددی نظیر تامین آب، شبکه آبیاری و ... می‌باشد.

۲- چارچوب تحلیلی فایده - هزینه و سایر روشهای ارزیابی طرحها و پروژه‌ها بعنوان ابزارهای تحلیلی که اطلاعات مناسبی برای تصمیم‌گیری فراهم می‌سازند، از این زمره محسوب می‌شوند.

۳- بطور کلی در حال حاضر، روشهای تحلیلی در سطح بخش ناقص‌تر از روشهای تحلیلی در سطح طرح می‌باشد

(UNDTCD,1991)

استنتاج فوق، موضوع نیاز به تحلیلهای اقتصادی در سطوح مختلف برنامه‌ریزی را از نظر تداوم کار و تلفیق اطلاعات حاصل از مطالعات طرحها و پروژه‌ها، بدست می‌دهد. ضرورت تحلیلهای کلان اقتصادی را از دیدگاه دیگری نیز می‌توان مطرح نمود. برنامه‌ریزی بخشی ادامه برنامه‌ریزی کلان ملی نیز می‌باشد. در واقع، اهداف و سیاستهای ملی، باید انعکاس و ترجمان خود را از طریق این نوع برنامه‌ریزی در سطح طرحهای بخش نیز پیدا کند. از طرف دیگر تحلیلهای اقتصادی در سطح طرحها نیازمند پیش‌فرضها و پارامترهای محاسباتی (نظیر نرخ تنزیل اجتماعی) می‌باشند که برنامه‌ریزی در سطح پروژه و طرح قادر به پاسخگویی و تعیین ضابطه در مورد آنها نیست، زیرا برنامه‌ریزی در این سطح، نمی‌تواند برخورد اصولی با مسائل عمومی و مشترک کلیه طرحهای توسعه منابع آب را داشته و حرکت و جهت‌گیری طرحهای مختلف را تنظیم و هماهنگ نماید. بدون انجام تحلیلهای اقتصادی در سطوح مختلف برنامه‌ریزی بخشی چگونه می‌توان (براساس چارچوبهای برنامه‌ریزی کلان اقتصادی) زمینه تحلیلهای اقتصادی صحیح را در سطح پروژه‌ها و طرحها فراهم ساخت؟

باتوجه به مطالب فوق ضرورت انجام تحلیلهای اقتصادی برای مجموعه طرحهای همگن در سطوح مختلف برنامه‌ریزی بخشی آب از دو دیدگاه مطرح است:

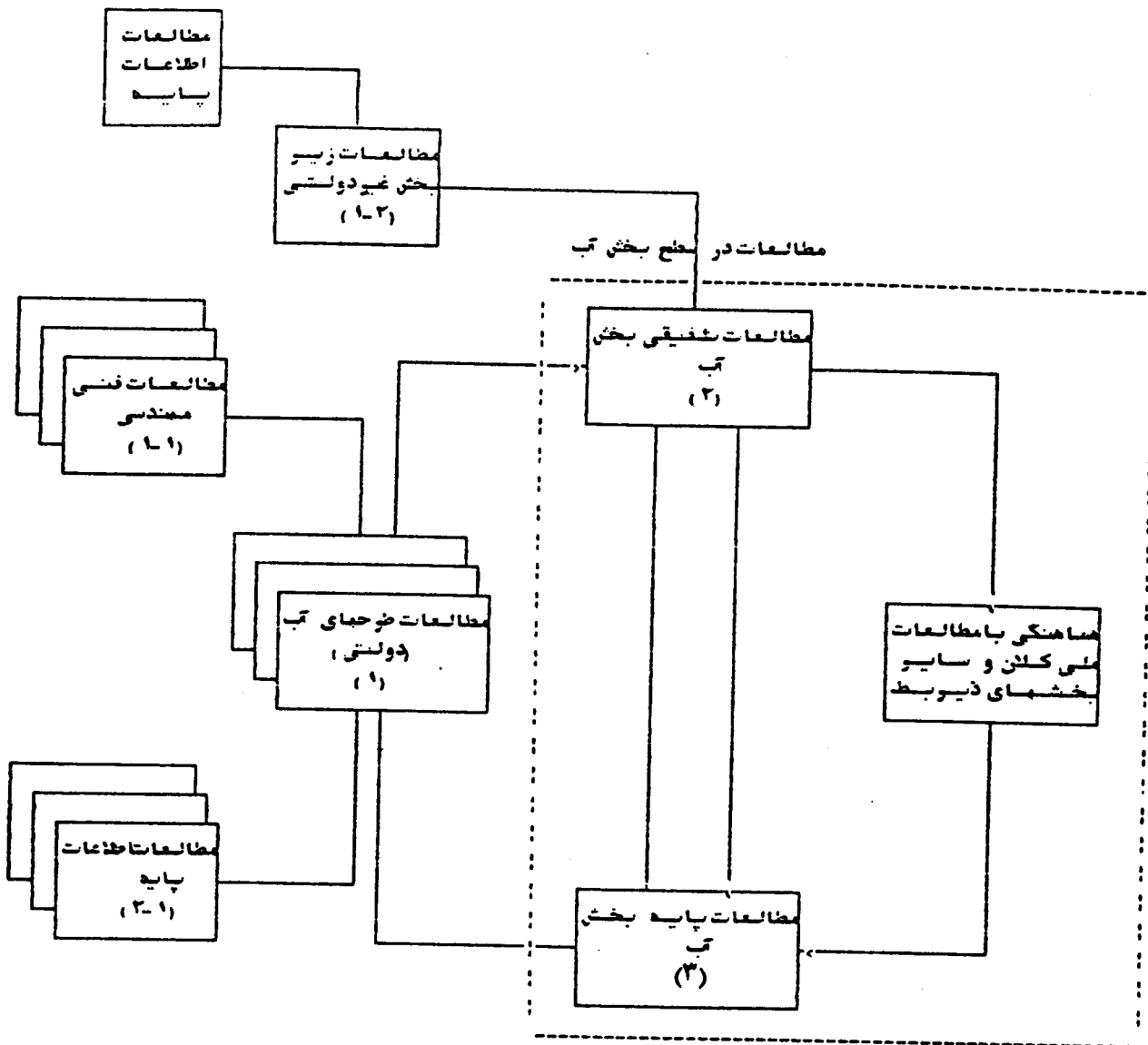
- تلفیق اطلاعات اقتصادی طرحها و تحلیل آنها بمنظور انجام بررسیهای جامع‌تر در فرآیند برنامه‌ریزی
- تعیین مفروضات و پارامترهای محاسباتی ملی برای ارزیابی طرحها، بااستفاده از تحلیلهای کلان اقتصادی در سطح اقتصاد کلان و مجموعه طرحهای بخش آب.

۳- سطوح مختلف تحلیلهای اقتصادی

نمودار شماره (۱) یک سطوح مختلف انواع تحلیلهای مورد نیاز را در این زمینه نشان می‌دهد. این تحلیلهای عبارتند از:

- مطالعات طرحهای زیر بخش دولتی
- مطالعات طرحهای زیر بخش غیردولتی^۱
- مطالعات تلفیقی بخش آب
- مطالعات هماهنگ‌ساز
- مطالعات پایه اقتصادی بخش آب

۱- بخش مهمی از سرمایه‌گذاری ثابت بخش آب (حدود ۴۰ درصد) و بخش اعظم هزینه‌های استهلاک سالانه، نگهداری و بهره‌برداری و حجم آب بهره‌برداری شده (بیش از ۸۰ درصد) در ایران مربوط به بخش غیردولتی است. مطالعات در این سطح تابع نظم و انضباط مطالعات طرحهای دولتی نمی‌تواند باشد، هرچند که اصلاح است در مورد اقدامات نسبتاً بزرگ سرمایه‌گذاری این بخش نیز از همان قانون و مراحل تکوینی استفاده شود. معهدا بعلت کوچک و انبوه‌بودن اجزای داده‌های مطالعات، می‌توان از طریق طبقه‌بندی و نمونه‌برداری آماری تصویری از فعل و انفعالات مالی و اقتصادی این مجموعه مهم بدست آورد.



نمودار شماره (۱) انواع مطالعات اقتصادی - مالی در سطوح مختلف و ارتباطات بین آنها

نحوه ارتباط و گردش اطلاعات در هر رده به شرح زیر توضیح داده می‌شود.

۱-۳ مطالعات طرحها

مطالعات کامل اقتصادی و مالی در این سطح در کنار و مرتبط با مطالعات فنی انجام می‌شود^۱ بنحویکه نتایج آن در تعیین سیمای طرح موثر بوده و طی یک فرآیند رفت و برگشتی با بررسیهای فنی - مهندسی (۱-۱) برآوردهای مناسب از هزینه‌ها و فایده‌ها و شاخصهای اقتصادی و مالی طرح تهیه می‌گردد. پیش‌نیاز دیگر این نوع مطالعات، علاوه بر انجام مطالعات فنی، اطلاعات پایه اقتصادی - اجتماعی لازم برای پیش‌بینی و تقویم فایده‌های طرح و پیگیری و تنظیم اثرات مثبت و منفی اجرا و بهره‌برداری از طرح است (۱-۲). این پیش‌نیاز برای تولید اطلاعات پایه بوده که در اغلب موارد از طریق اجرای طرح آماری، تکمیل پرسشنامه و مطالعات فنی - اقتصادی و جامعه‌شناسی باید انجام پذیرد.

۲-۳ مطالعات تلفیقی بخش آب

در این سطح اطلاعات جزئی و تفصیلی طرحها و نتایج مطالعات زیربخش غیردولتی (۲-۱) بصورتی پردازش می‌شود که بتواند با اهداف و سیاستهای ملی ارتباط برقرار نماید. انجام این مطالعات می‌تواند اطلاعات لازم را برای درک اتباطات بین سرمایه‌گذاری بخشی و ستاده‌های آن، تولید نماید. مطالعات در این سطح در واقع ادامه مطالعات در سطح پروژه‌ها و طرح جامع می‌باشد.^۲ پیش‌نیاز این نوع مطالعات، انجام مطالعات مشابه در سطح طرحها بند (۱-۳) و نتایج مطالعات مربوط به زیر بخش غیردولتی است.

۳-۳ مطالعات هماهنگ‌ساز

در این سطح تحلیلهای اقتصادی بخش آب، با تحلیلهای سایر بخشها و کل اقتصاد ارتباط برقرار می‌نماید. با انجام

۱- ضرورت دارد که کلیه مطالعات فنی - اقتصادی طرح در قالب برنامه‌ریزی طرح و بطور همزمان انجام پذیرد زیرا بدون انسجام و ارتباط کامل، نه مطالعات اقتصادی از پشتوانه کافی برخوردار است و نه انتخاب اصلح گزینه‌های مهندسی مبنای درستی دارد. یعنی دقت و نظم و باریک‌بینی اقتصادی و فنی با یکدیگر نمی‌توانند بموقع تلفیق شوند.

۲- قابل توجه است که نتایج مطالعات اقتصادی و مالی طرحها قابلیت ترکیب و ادغام و ایجاد رابطه بین طرحها را دارد. براساس بیان و زبان مشترک بکار رفته در اطلاعات حاصله، می‌توان پروژه‌ها و طرحهای منفرد را در دستگاه برنامه‌ریزی بخشی تلفیق نمود تا مجموعه‌ای منسجم و واحد شکل گرفته و برآیند حرکتها و اقدامات در جهت اهداف مشخص، شکل و معنی پیدا نموده و مورد ارزیابی و نظارت قرار گیرد.

این نوع مطالعات می‌توان نقش بخش آب در رشد و توسعه اقتصادی را مورد بررسی قرار داده و نتایج آنرا در برنامه‌ریزیها و نظارتها به کار گرفت. پیش‌نیاز این نوع مطالعات، انجام مطالعات مشابه دربند (۲-۳) و در سایر بخشهای اقتصادی ذیربط و در سطح کلان می‌باشد.

۴-۳ مطالعات پایه اقتصادی بخش آب

این مطالعات بمنظور روشن کردن چارچوبها و سیاستها و جنبه‌های مشترک و عامی است که بر بخش آب اثر گذاشته و در برنامه‌ریزی و تهیه طرحهای آب بعنوان پیش‌فرض مورد نیاز می‌باشد. این پیش‌فرضها از یکطرف با مطالعات تلفیقی بخش آب مرتبط بوده و از طرف دیگر تحت تاثیر تصمیمات و چارچوبهای کلی اقتصاد ملی قرار دارند. در واقع سیاستها و اهداف اقتصادی و مالی ملی از این طریق انعکاس و ترجمان خود را در سطح بخش و برای برنامه‌ریزی طرحها پیدا می‌کند. پیش‌نیاز این مطالعات، انجام مطالعات مشابه در بند (۲-۳) و (۳-۳) می‌باشد.

۴-۴ مثال مطالعات پایه اقتصادی بخش آب (ارزیابی برای تعیین نرخ بهره یا تنزیل)

با توجه به ارزش زمانی پول، یکی از مسائل محاسباتی در تعیین ضوابط و معیارهای تنزیلی،^۱ تعیین ضرایبی است که بتواند جریان زمانی فایده و هزینه طرح^۲ را به کمیتهای همسان از نظر زمانی، تبدیل سازد. این ضرایب براساس روابط ریاضی محاسبه می‌شود که مبتنی بر متغیرهای زمان (n) و نرخ بهره یا تنزیل (I) می‌باشد. این نرخ ارتباط مستقیمی با فراهمی سرمایه دارد. معهداً چون تصمیم‌گیری در مورد سرمایه‌گذارهای درازمدت در هر بخش اقتصادی و از نظرگاه تحلیل اقتصادی^۳ نمی‌تواند تابع سیاستهای کوتاه‌مدت پولی باشد، لازم است براساس سیاست بخشی و برای یکدوره برنامه‌ریزی (مثلاً ۵ساله) مشخص گردد. این مثال روش تصمیم‌گیری در مورد این نرخ را در اقتصاد برنامه‌ریزی متمرکز یا مختلط، معرفی می‌کند.

برای این منظور از شاخصهای ۶۷ طرح تامین آب کشاورزی که به روش یکسانی محاسبه گردیده است، استفاده می‌شود.^۴ با فرض مشخص بودن سیاست برنامه‌ای سرمایه‌گذاری لازم، براساس گامهای زیرمی‌توان در مورد نرخ بهره یا تنزیل سازگار با این سیاست، تصمیم‌گیری نمود:

گام اول- طرحهای توجیه‌پذیر با در نظر گرفتن نرخهای مختلف بهره/تنزیل به عنوان حداقل نرخ قابل قبول مشخص شود. در مثال مورد نظر این اقدام به صورت زیر درمی‌آید.

1- Discourting Mesuares

2- The Project Benefit and Cost Stream

3- Economic Analysis

۴- شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس، محاسبه شاخصهای اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب، مهر ۱۳۷۲، تهران

حد اقل نرخ قابل قبول (درصد)	تعداد طرح توجیه پذیر	درصد از کل
۴	۵۹	۸۸
۶	۴۹	۷۳
۸	۲۸	۴۳
۱۰	۱۲	۱۸
۱۲	۳	۴

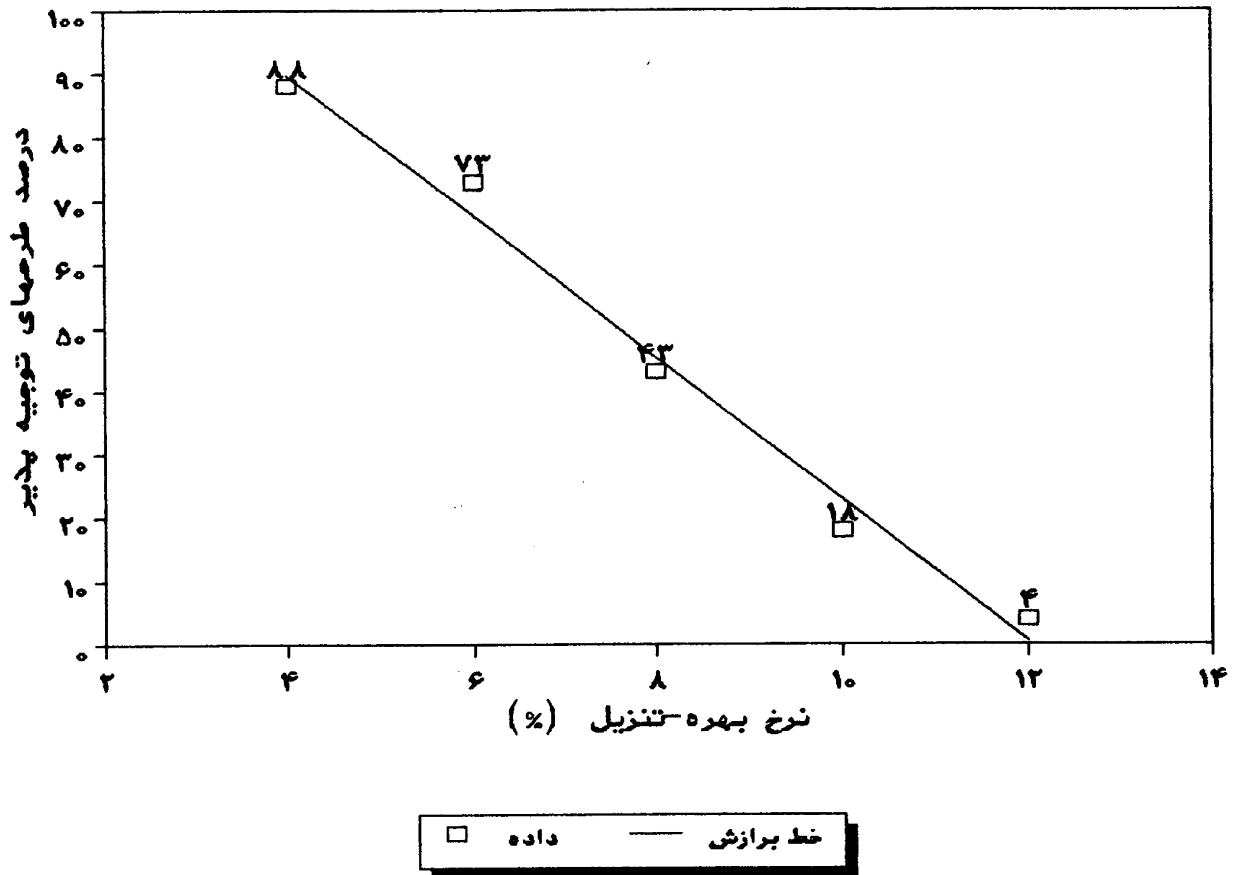
با رسم نمودار رابطه بین نرخ و تعداد طرحهای توجیه پذیر، مشخص می شود که منحنی دارای شیب بسیار تندی است. یعنی تعداد طرحها نسبت به تغییر حد اقل نرخ قابل قبول بهره یا تنزیل حساس می باشد (نمودار شماره ۲). این بررسی مشخص می سازد که در صورت انتخاب نرخ بیشتر از ۱۲ درصد، تقریباً هیچ طرحی توجیه پذیر نخواهد بود. گام دوم - رابطه بین میزان سرمایه گذاری لازم و حد اقل نرخ قابل قبول مشخص شود. برای این منظور در هر نرخ، سرمایه گذاری مورد نیاز برای طرحهای توجیه پذیر در آن نرخ، لازم است برآورد شود. در مثال مورد نظر این اقدام به صورت زیر در می آید.

حد اقل نرخ قابل قبول (درصد)	تعداد طرح توجیه پذیر	سرمایه گذاری اولیه لازم (قیمت ثابت به میلیارد ریال)
۴	۵۹	۱۲۳۳۶
۶	۴۹	۱۰۶۷۱
۸	۲۸	۵۵۷۹
۱۰	۱۲	۳۰۱۴
۱۲	۳	۱۲۳۳

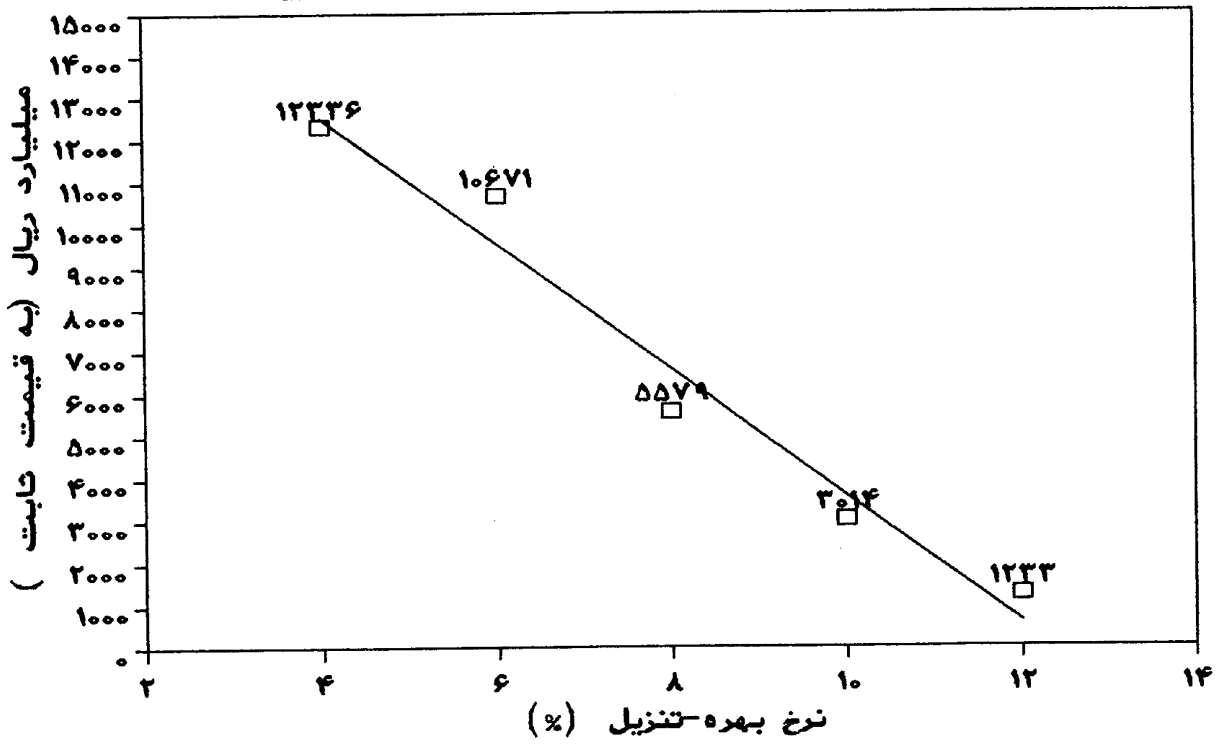
نمودار شماره ۳ رابطه بین حد اقل نرخ قابل قبول و سرمایه گذاری را نشان می دهد. گام سوم - با در دست داشتن نمودار شماره (۳) می توان پس از تعیین سرمایه گذاری لازم برای طرحهای ملی تامین آب کشاورزی و شبکه های آبیاری و زهکشی انتخاب شده در برنامه ریزی میان مدت (مثلاً ۵ ساله) نسبت به تعیین حد اقل نرخ قابل قبول اقدام نمود. برای مثال اگر این سرمایه گذاری ۶۵۷۵ میلیارد ریال باشد، نرخ مورد نظر حدود ۸ درصد خواهد بود. لازم به تذکر است که این نرخ ممکن است با واقعیت های جامعه از نظر محدودیت سرمایه انطباق کامل نداشته باشد، اما با سیاست های بودجه ای نظام برنامه ریزی کشور سازگار است.

با تعیین این نرخ به عنوان حالت اصلی در مقایسه اقتصادی گزینه های یک طرح، می توان بین برنامه ریزی طرح و برنامه ریزی بخش ایجاد سازگاری نمود.

نمودار شماره (۲) رابطه حداقل نرخ بهره قابل قبول
و درصد طرحهای توجیه پذیر کشاورزی



نمودار شماره (۳) رابطه حداقل نرخ بهره قابل قبول و سرمایه گذاری لازم



□ داده خط برازش

۵- مثال مطالعات تلفیقی بخش آب (انتخاب بهینه براساس شاخصهای رشد اقتصادی)

همانطوریکه در بند ۳-۲ اشاره شد، براساس بیان و زبان مشترک بکار رفته در مطالعات اقتصادی، می‌توان پروژه‌ها و طرحهای منفرد را در دستگاه برنامه‌ریزی بخشی تلفیق نمود. سپس با توجه به محدودیتهای موجود (سرمایه، نیروی انسانی و ...) و براساس شاخصهای تنزیلی (نسبت سوددهی، نرخ بازده داخلی و ...) و غیرتنزیلی (ثبات و امنیت اقتصادی، توازن اقتصادی و ...) آنها را اولویت‌بندی کرد.

در مثالی که ذیلاً توضیح داده می‌شود از میان ۶۷ طرح تامین آب کشاورزی (صرفاً با توجه به شاخصهای تنزیلی) ۲۹ طرح با فرض مشخص بودن سیاست برنامه‌ای سرمایه‌گذاری لازم در برنامه‌ریزی میان مدت (مثلاً ۵ساله) براساس گامهای زیر انتخاب شده‌اند:

گام اول- محاسبه شاخصهای تنزیلی براساس نرخ بهره - تنزیل ۶ درصد.^۱

گام دوم - اولویت‌بندی طرحهای مطالعه شده براساس شاخصهای مختلف تنزیلی و بررسی نقاط ضعف و قوت هر یک از شاخصها.^۲

گام سوم - انتخاب بهینه براساس شاخص فایده خالص،^۳ با فرض اینکه سقف بودجه تخصیص یافته به طرحهای ملی تامین آب کشاورزی ۶۵۷۵ میلیاردریال باشد. به این منظور از تکنیک برنامه‌ریزی خطی (LP) استفاده شده است. تکنیک فوق این امکان را فراهم می‌سازد که از میان طرحهای مورد بررسی، مجموعه‌ای از طرحها انتخاب شوند که ضمن اینکه جمع هزینه سرمایه‌گذاریشان برابر ۶۵۷۵ میلیاردریال می‌شود، بیشترین فایده خالص را برای جامعه ایجاد کنند.

بسته نرم‌افزاری مورد استفاده در حل این مثال OSB بوده است. تابع هدف با استفاده از اطلاعات موجود (فایده خالص هر واحد سرمایه‌گذاری) تنظیم و قیود مربوطه (۵۰قید) به کمک اندازه‌های سرمایه‌گذاری در هر طرح و سایر شروط مربوطه با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی خطی تنظیم می‌گردد.^۴

پس از رانش مدل، جوابها تعیین و از بین ۴۹ طرح توجیه‌پذیر، تعداد ۲۹ طرح که در شرایط معرفی شده به مدل بیشترین فایده خالص را (در صورت اجرا) ایجاد می‌نمایند تعیین و بعنوان جواب اصلی انتخاب گردیدند. (جدول

۱- این نرخ با توجه به اثرات دامنه‌دار و گسترده طرحهای توسعه منابع آب بعنوان حداقل نرخ قابل قبول در نظر گرفته شده است.

۲- در صورت فراهم بودن امکانات، شاخص نسبت سوددهی، شاخص برتر در اولویت‌بندی طرحهای مستقل می‌باشد (پرایزگی تینگر، تحلیل اقتصادی طرحهای کشاورزی، ترجمه مجید کویاهی، انتشارات دانشگاه تهران، اسفند ۱۳۶۶، صفحه ۴۲۹)

۳- در صورت محدودیت منابع (در اینجا سرمایه) و در نتیجه مانع‌الجمع (طرحهایی که انتخاب یک یا گروهی از آنها موجب حذف بقیه می‌گردد) شدن طرحهای نهایی (در این مثال طرحهایی که با توجه به نرخ بهره - تنزیل ۶ درصد دارای ارزش خالص برابر صفر یا بزرگتر از آن باشند) نسبت به یکدیگر، شاخص فایده خالص در این شرایط معیار ارجح برای تصمیم‌گیری می‌باشد (گی تینگر صفحه ۴۰۶)

۴- به منظور معرفی نحوه تنظیم مدل، تابع هدف اولین قید که مربوط به اولین طرح (x1) است در صفحه ۱۴ ارائه شده است.

شماره ۱)

نتیجه ثانویه این مثال تائید نرخ بهره - تنزیلی است که در مثال اول مورد بحث قرار گرفت. زیرا کلیه ۲۹ طرح انتخاب شده در این مثال دارای نرخ بازده داخلی برابر یا بزرگتر از ۸ درصد می باشند. (جدول شماره ۱)

Input Data of The Problem agricul.priority

Max +.002660X1 +.019240X2 +.011330X3 +.002710X4 +.002970X5
 +.037300X6 +.026100X7 +.006480X8 +.037450X9 +.011430X10
 +.005940X11 +.031560X12 +.011130X13 +.057670X14 +.007480X15
 +.047820X16 +.011746X17 +.020840X18 +.014870X19 +.246410X20
 +.046149X21 +.038430X22 +.022556X23 +.024040X24 +.050970X25
 +.036920X26 +.004755X27 +.035706X28 +.032748X29 +.015560X30
 +.021460X31 +.023593X32 +.052868X33 +.050160X34 +.237530X35
 +.025882X36 +.063556X37 +.025416X38 +.041248X39 +.108300X40
 +.059227X41 +.089540X42 +.083536X43 +.047520X44 +.094591X45
 +.058051X46 +.081592X47 +.030880X48 +.186680X49

Subject to

(1) +1.00000X1 _____X2 _____X3 _____X4 _____X5
 _____X6 _____X7 _____X8 _____X9 _____X10
 _____X11 _____X12 _____X13 _____X14 _____X15
 _____X16 _____X17 _____X18 _____X19 _____X20
 _____X21 _____X22 _____X23 _____X24 _____X25
 _____X26 _____X27 _____X28 _____X29 _____X30
 _____X31 _____X32 _____X33 _____X34 _____X35
 _____X36 _____X37 _____X38 _____X39 _____X40
 _____X41 _____X42 _____X43 _____X44 _____X45
 _____X46 _____X47 _____X48 _____X49 < +28200.0
 _____X1 +1.00000X2 _____X3 _____X4 _____X5

جدول شماره (۱) شاخصهای اقتصادی طرحهای توجیه پذیر (۱)

ردیف	کد طرح	فایده خالص سالانه میلیون ریال	نسبت سود دهی	نسبت فایده هزینه	نرخ بازده داخلي	هزینه سرمایه گذاری اولیه
۱	X1	۷۵	۱	۱	۶/۲	۲۸۲۰۰
۲	X2	۱۵۴	۱/۲	۱/۲	۸	۸۰۰۴
۳	X3	۱۵۷	۱/۲	۱/۱	۷/۵	۱۳۸۵۲
۴	X4	۱۵۸	۱	۱	۶/۲	۵۸۳۳۲
۵	X5	۱۷۴	۱/۴	۱/۲	۷/۹	۵۸۶۰۴
۶	X6*	۲۲۴	۱/۵	۱/۴	۱۰/۳	۶۰۰۰
۷	X7*	۲۸۶	۱/۳	۱/۲	۸/۵	۱۰۹۷۷
۸	X8	۳۷۱	۱/۳	۱/۲	۷/۹	۵۷۲۴۲
۹	X9*	۳۷۲	۱/۵	۱/۴	۱۰/۳	۹۹۶۰
۱۰	X1۰	۵۳۰	۱/۲	۱/۱	۷/۲	۴۶۳۴۹
۱۱	X11	۵۶۸	۱/۱	۱/۱	۶/۳	۹۵۶۲۴
۱۲	X1۲*	۶۵۰	۱/۴	۱/۴	۹/۶	۲۰۵۹۴
۱۳	X1۳	۷۴۰	۱/۲	۱/۱	۷/۱	۶۶۵۰۰
۱۴	X1۴*	۱۲۰۹	۱/۸	۱/۶	۱۲/۱	۲۲۶۹۴
۱۵	X1۵	۱۴۰۴	۱/۱	۱/۱	۶/۸	۱۸۷۲۴
۱۶	X1۶*	۱۶۴۲	۱/۷	۱/۵	۱۰/۹	۳۴۳۲۴
۱۷	X1۷	۱۷۰۰	۱/۲	۱/۱	۷/۴	۱۴۲۷۳۴
۱۸	X1۸	۱۷۷۸	۱/۷	۱/۶	۹/۵	۸۵۳۳۴
۱۹	X1۹	۲۳۰۷	۱/۲	۱/۲	۷/۴	۱۵۵۰۸۰
۲۰	X2۰*	۲۴۹۰	۱/۳	۱/۳	۷/۹	۱۰۱۰۵
۲۱	X21*	۲۸۸۷	۱/۷	۱/۶	۱۰/۱	۶۲۵۵۸
۲۲	X2۲*	۳۰۸۰	۱/۵	۱/۵	۹/۳	۸۰۱۴۴
۲۳	X2۳	۳۲۷۰	۱/۳	۱/۲	۸/۳	۱۴۴۹۷۸
۲۴	X2۴	۳۸۳۸	۱/۳	۱/۳	۸	۱۵۹۶۴۸
۲۵	X2۵*	۳۹۲۴	۱/۷	۱/۶	۱۰/۱	۷۶۹۸۳
۲۶	X2۶*	۴۱۷۴	۱/۵	۱/۴	۹/۴	۱۱۳۰۴۰
۲۷	X2۷	۴۵۲۲	۱/۱	۱/۱	۶/۷	۹۵۰۹۹۱
۲۸	X2۸*	۴۶۵۷	۱/۵	۱/۴	۸/۹	۱۳۰۴۲۶
۲۹	X2۹*	۵۱۶۳	۱/۹	۱/۸	۱۰/۶	۱۵۷۶۵۷
۳۰	X3۰	۵۲۱۲	۲/۲	۲	۱۳/۵	۲۳۵۰۳۰
۳۱	X31	۵۴۴۵	۱/۳	۱/۲	۷/۹	۲۵۲۷۴۱
۳۲	X3۲	۶۰۷۷	۱/۳	۱/۲	۷/۵	۲۵۵۴۵۸
۳۳	X3۳*	۶۲۲۸	۱/۶	۱/۵	۱۰/۱	۱۱۷۸۰۲
۳۴	X3۴*	۶۳۹۶	۱/۷	۱/۶	۱۰/۸	۱۲۷۵۱۰
۳۵	X3۵*	۷۲۰۳	۱/۷	۱/۶	۱۰	۳۰۳۲۴
۳۶	X3۶*	۷۲۶۳	۱/۳	۱/۳	۷/۹	۲۸۰۵۷۸
۳۷	X3۷*	۸۶۲۴	۱/۸	۱/۷	۱۰/۵	۱۳۵۸۴۸
۳۸	X3۸	۱۰۱۶۴	۱/۴	۱/۴	۸/۲	۳۹۹۹۰۲
۳۹	X3۹*	۱۱۱۶۲	۱/۵	۱/۵	۸/۸	۲۷۰۶۰۲
۴۰	X4۰*	۱۱۴۴۹	۲/۴	۲/۲	۱۳	۱۰۵۶۶۹
۴۱	X41*	۱۱۴۹۶	۱/۹	۱/۸	۱۰/۹	۱۹۴۰۹۸
۴۲	X4۲*	۱۳۶۹۴	۲/۲	۲	۱۳	۱۵۲۹۳۲
۴۳	X4۳*	۱۴۷۸۶	۱/۹	۱/۸	۱۰/۵	۱۷۷۰۰۰
۴۴	X4۴*	۱۷۷۱۶	۱/۶	۱/۵	۹/۸	۳۷۲۸۱۱
۴۵	X4۵*	۱۸۰۳۸	۲/۲	۲	۱۳/۹	۱۹۰۶۹۴
۴۶	X4۶*	۲۱۸۷۴	۱/۸	۱/۷	۹/۹	۵۴۹۰۶۹
۴۷	X4۷*	۵۲۶۳۲	۱/۸	۱/۷	۱۰/۱	۶۴۵۰۵۹
۴۸	X4۸*	۶۶۶۲۸	۱/۳	۱/۳	۷/۸	۲۱۵۷۶۶۶
۴۹	X4۹*	۷۹۶۰۲	۲/۷	۲/۵	۱۴/۵	۴۲۶۴۰۸

(۱) از میان ۶۷ طرح مطالعه شده ۱۸ طرح که دارای ارزش خالص (B-C) منفی بوده اند در تعیین اولویت حذف شده اند.
* طرحهای منتخب

فهرست منابع و مآخذ:

- 1- UNPTCD, 1991: " Integrated Water Resources Planning
- ۲- شرکت مهندسين مشاور مهتاب قدس ، مهر ۱۳۷۲ : " محاسبه شاخصهای اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب " .
- ۳- پرايزگی تينگر ، اسفند ۱۳۶۶ : " تحليل اقتصادی طرحهای کشاورزی " ترجمه مجيد کوپاهی ، انتشارات دانشگاه تهران .