

برنامه‌ریزی و مطالعات پهنه‌سازی

طرح‌های توسعه منابع آب

نشریه شماره ۲۱۹

وزارت نیرو
سازمان مدیریت منابع آب ایران
دفتر استاندارد مهندسی آب

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

برنامه‌ریزی و مطالعات بهینه‌سازی طرح‌های توسعه منابع آب

نشریه شماره ۲۱۹

وزارت نیرو
سازمان مدیریت منابع آب ایران
دفتر استاندارد مهندسی آب

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

فهرستبرگه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین معیارها
برنامه‌ریزی و مطالعات بهینه‌سازی طرح‌های توسعه منابع آب / معاونت امور فنی، دفتر امور
فنی و تدوین معیارها؛ وزارت نیرو، سازمان مدیریت منابع آب ایران، دفتر استاندارد مهندسی
آب.- تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور پشتیبانی، مرکز مدارک علمی و
انتشارات، ۱۳۸۰.

۲۷ ص.: جدول، نمودار.- (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین
معیارها؛ نشریه شماره ۲۱۹) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ ۸۰/۰۰/۶۴)
ISBN 964-425-296-9

مربوط به بخشنامه شماره ۵۴/۲۹۸۷-۱۰۵/۸۰۷۱ مورخ ۱۳۸۰/۶/۱۳
کتابنامه: ص. ۲۷

۱. آب، منابع - برنامه‌ریزی. ۲. آب - افزایش منابع - امکان‌سنجی. الف. سازمان مدیریت
منابع آب ایران، دفتر استاندارد مهندسی آب. ب. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. مرکز
مدارک علمی و انتشارات. ج. عنوان. د. فروست.

ش. ۲۱۹. ۲۴س/۳۶۸ TA

ISBN 964-425-296-9

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۲۹۶-۹

برنامه‌ریزی و مطالعات بهینه‌سازی طرح‌های توسعه منابع آب تهیه‌کننده: معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. معاونت امور پشتیبانی. مرکز مدارک علمی و انتشارات

چاپ اول: ۱۰۰۰ نسخه، ۱۳۸۰

قیمت: ۴۰۰۰ ریال

لیتوگرافی: قاسملو

چاپ و صحافی: موسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان سنجی) مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرحهای عمرانی بلحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرحها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیتی ویژه برخوردار می‌باشد.

نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیأت محترم وزیران) بکارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام‌شده طرحها را مورد تأکید جدی قرار داده است. با توجه به مراتب یاد شده و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران، امور آب وزارت نیرو (طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (دفتر امور فنی و تدوین معیارها) براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

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

- استفاده از تخصصها و تجربه‌های کارشناسان و صاحب‌نظران 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
- پرهیز از دوباره‌کاریها و اتلاف منابع مالی و غیرمالی کشور
- توجه به اصول و موازین مورد عمل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر مؤسسات تهیه‌کننده استاندارد

ضمن تشکر از کارشناسان محترم برای بررسی و اظهار نظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با بکارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیتهای کشور تلاش نموده و صاحب‌نظران و متخصصان نیز با اظهار نظرهای سازنده در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

معاون امور فنی

تابستان ۱۳۸۰

ترکیب اعضای کمیته

اعضای کمیته فنی شماره ۶ که در تهیه استاندارد حاضر مشارکت داشته‌اند به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر هستند:

عضو هیئت علمی دانشکده فنی دانشگاه تهران دکترای راه و ساختمان	آقای حسین ارفع
از مهندسين مشاور مه‌اب قدس	خانم طیبه آریان
لیسانس اقتصاد کشاورزی	
از سازمان برنامه و بودجه	آقای احمد بهداد
فوق لیسانس اقتصاد و ارزشیابی طرحها	
از طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور	خانم لعیا پالیزبان
لیسانس ریاضی و علوم کامپیوتر	
از سازمان برنامه و بودجه	خانم فاطمه محبوب
فوق لیسانس مدیریت بازرگانی	
از دفتر برنامه‌ریزی آب وزارت نیرو	آقای انوش نوری اسفندیاری
فوق لیسانس اقتصاد کشاورزی	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	-۱ مقدمه
۲	-۱ برنامه‌ریزی علمی و فنی
۲	۱-۱ کلیات
۲	۱-۱-۱ روشهای برنامه‌ریزی
۳	۲-۱ برنامه‌ریزی منابع آب
۵	-۲ مراحل تکوین طرح
۷	۱-۲ مراحل خدمات مشاوره‌ای طرح
۷	۱-۱-۲ مرحله شناسائی
۸	۲-۱-۲ مرحله یک - توجیهی
۹	۳-۱-۲ مرحله دوم - طراحی و تشریحی
۱۰	۴-۱-۲ مرحله سوم - اجرای
۱۰	۵-۱-۲ مرحله چهارم - بهره‌برداری و نگهداری
۱۱	-۳ گزینه یابی
۱۱	۱-۳ کلیات
۱۱	۲-۳ ضرورت کار
۱۲	۳-۳ مبانی و سرچشمه‌های گزینه یابی
۱۳	۴-۳ اهمیت رابطه میان گزینه یابی و انتخاب گزینه
۱۴	-۴ غربال کردن گزینه‌ها
۱۴	۱-۴ کلیات
۱۴	۲-۴ مراحل غربال کردن یا انتخاب گزینه
۱۴	۱-۲-۴ انتخاب بر اساس تفاوت‌های فیزیکی
۱۵	۲-۲-۴ انتخاب بر اساس برآورد هزینه سرمایه‌گذاری اولیه
۱۶	۳-۲-۴ انتخاب بر اساس برآورد ارزش کل هزینه‌ها در سال مینا
۲۱	۴-۲-۴ انتخاب بر اساس شاخصهای تنزیلی
۲۳	۵-۲-۴ انتخاب بر اساس شاخصهای تنزیلی و ملاحظات تکمیلی
۲۷	منابع و مآخذ

برنامه‌ریزی منابع آب به‌طور معمول در سه سطح به قرار ذیل انجام می‌گیرد^۱ [۷].

- در سطح کل کشور (برنامه ملی)

- در سطح منطقه‌ای

- در سطح محلی یا طرح

در یک فرایند رفت و برگشتی، اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی (به صورت تقاضاها و نیازهای آبی و امکانات یا فرصتهای مناسب برای پیش‌بینی پروژه‌ها) در نظام سلسه مراتبی فوق به سمت بالا جریان دارد، سیاستها و محدودیتها یا قیودات نیز رو به پایین اعمال می‌شود.

هدف برنامه‌ریزی در سطح ملی تعیین و تبیین اولویتها برای توسعه درازمدت کشور است. تصمیم‌گیری عمده در این سطح از برنامه‌ریزی، سیاسی بوده، نهادهای فنی و تکنیکی به میزان محدود و شامل داده‌های مالی و قیودات یا محدودیتهاست. تصمیماتی که در سطح ملی اتخاذ می‌شود تبعات و پیامدهای گسترده و مهمی را به دنبال دارد [۸].

هدف برنامه‌ریزی منطقه‌ای ایجاد ارتباط میان مجموعه طرحهای منابع آب هر منطقه و نیازها و تقاضاهای برنامه‌های مختلف جاری و آینده در همان ناحیه است. نتیجه این برنامه‌ریزی تعیین و اعلام اولویتها و ارائه پیشنهادات برای تخصیص منابع آب به انواع مصارف و مصرف کنندگان با توجه به جوانب مختلف در یک منطقه است [۸].

برنامه‌ریزی در سطح طرح، در جهت تشخیص و تصمیم‌گیری در مورد جزئیات امر برای انجام یک کار اجرایی سازمان یافته است. در این سطح شناسایی و تشخیص نیازها و امکانات، انتخاب راه‌حلهای و شکل دادن و تعیین گزینه‌ها انجام می‌گیرد. در این فرایند نوع، اندازه و ترتیب اجزای تشکیل دهنده طرح و نحوه کارکرد مجموعه آنها برای تأمین هدفهای طرح مورد بررسی و تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد. [۹].

گزینه‌یابی و مقایسه گزینه‌ها در طرحهای مدیریت و توسعه منابع آب به ویژه از دیدگاه اقتصادی حایز اهمیت زیادی است. این نشریه، از این دیدگاه، به تشریح مبانی گزینه و مقایسه گزینه‌ها می‌پردازد.

اعداد داخل کروشه ([]) در متن استاندارد مربوط به منابع و مأخذ می‌باشد.

۱- در حوزه‌های آبریز بین‌المللی سطح فراملی یا بین‌المللی نیز به وجوه مختلف برنامه‌ریزی منابع آب اضافه می‌شود [۸].

۱- برنامه‌ریزی علمی و فنی

۱-۱ کلیات

اقدامات مدیریت جامعه باید با برنامه‌ریزی آغاز شود. از جمله ارزش‌ها و اهمیت‌های برنامه‌ریزی علمی و فنی آن است که با ارائه تصویری از شرایط محتمل آینده، زمان و فرصت لازم برای اخذ تصمیمات سنجیده و معقول مدیریتی را فراهم می‌سازد. یکی از جنبه‌های مهم و اصلی برنامه‌ریزی علمی و فنی، جنبه اقتصادی آن است. برنامه‌ریزی بر پایه اقتصادی تلاش آگاهانه یک سازمان مرکزی برای یک دوره زمانی معین و مطابق با مجموعه‌ای از هدفهای از پیش^۱ تعیین شده می‌باشد. مدیریت اقتصادی هر کشور در سطوح مختلف (کلان، بخش و طرحها) با استفاده صحیح از روش‌های برنامه‌ریزی می‌تواند طرح‌هایی را برای سرمایه‌گذاری آماده و انتخاب کند که در دراز مدت حداکثر تأثیر مثبت را بر رشد و توسعه اقتصادی (نسبت به گزینه‌های دیگر) داشته باشد.

۱-۱-۱ روشهای برنامه‌ریزی

برنامه‌ریزی عموماً با دوروش سنتی و نظام‌مند^۲ انجام می‌شود. بنابراین در برنامه‌ریزی مبتنی بر روش سنتی، الگوی کار بر اساس عملکرد برنامه‌های گذشته و ادامه کارهای پایان نیافته قبلی با استفاده از نقطه نظرات و تجارب کارشناسان فن در هر یک از بخشهای اقتصادی تعیین می‌گردد.

در روش نظام‌مند بر اساس بررسی و ارزیابی داده‌ها و اطلاعات پایه فنی، اجتماعی و فرهنگی مناطق مدلهای مختلفی ارائه می‌گردد که در ارائه و مقایسه و ارزیابی مدلهای عموماً روشهای پیچیده ریاضی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر این روش در برنامه‌های توسعه فرا منطقه‌ای بسیار مورد توجه و استفاده قرار می‌گیرد.

در میان پیشرفتهای برنامه‌ریزی در دهه گذشته می‌توان از پیدایش فنون برنامه‌ریزی استراتژیک^۳ نام برد. برنامه‌ریزی استراتژیک در پشتیبانی از مدیریت استراتژیک و برای کمک به سازمانهای دولتی و غیر انتفاعی و همچنین جوامع، طراحی و متداول شده است. این برنامه‌ریزی برای ارائه عکس‌العملهای مناسب نسبت به موقعیتهای جدید طراحی شده و در صدد است تا سرشت و سمت‌گیری فعالیتهای یک سازمان یا دیگر نهادها را در چهار چوب قانونی شکل دهد. این تصمیمات نوعاً تعهدات، رسالت و میزان یا کیفیت کالا یا خدمات سازمانی را

۱ - نظیر محصول ناخالص داخلی، مصرف، سرمایه‌گذاری، پس‌انداز و امثالهم در سطح کلی یا در سطح بخشها. نیازهای سرمایه‌ای و جاری و منابع تأمین آن در سطح بخشها یا در سطح طرحها

2- Systematic

3- Strategic Planning

مورد توجه قرار می‌دهند و هزینه‌ها، امور مالی، مدیریت یا طرح سازمانی را با عطف به نتایج این توجهات، ترکیب و تلفیق می‌نمایند.

برنامه‌ریزی به هر روشی که انجام شود فرآیند آن رعایت اصول زیر را می‌طلبد:

- شناخت هدف که کلیه تلاشهای جامعه در جهت دست‌یابی به آن معطوف می‌گردد.
 - شناخت لازم نسبت به منابع و امکانات مالی و تخصصی
 - پیش‌بینی شرایط آینده به لحاظ شناخت متغیرهای موثر در تحقق هدف
- گفتنی است که سیاست‌گذاری عمومی و جامع اقتصادی مقدم بر هر اقدام دیگر از جمله برنامه‌ریزی اقتصادی است. سیاستها اگر درست و آگاهانه صورت نپذیرد نتیجه مطلوب را نخواهد داد، زیرا "سیاستها" جهت را نشان می‌دهد و موضوعات اصلی را مطرح و اهداف توسعه ملی را تعیین می‌کند.

بنابراین با توجه به سیاست‌گذاریهای اقتصادی، برنامه‌ریزی در سه سطح "اقتصاد کلان برنامه‌ریزی جامع"، "برنامه‌ریزی بخشهای اقتصادی" و "برنامه‌ریزی منطقه‌ای و آمایش سرزمین" مطرح می‌شود، همچنین دوره‌های برنامه‌ریزی فیزیکی از شرایط از پیش تعیین شده، جهت تنظیم مهلت مورد نیاز در تحقق اهداف برنامه‌های توسعه است که در قالب برنامه‌های کوتاه مدت^۱، میان مدت^۲ و بلند مدت^۳ با افق ۲۰ ساله امکان توسعه و حرکت در جهت ایجاد ظرفیتهای لازم در رشد و توسعه کلیه بخشهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جامعه را به طور هماهنگ فراهم می‌سازد.

۲-۱ برنامه‌ریزی منابع آب

استفاده از فنون برنامه‌ریزی در مدیریت منابع آب بیش از ۵۰ سال سابقه دارد. این برنامه‌ریزی در قالب تهیه طرحهای منفرد یا مجموعه‌ای از طرحها انجام گرفته است. امروزه، برنامه‌ریزی به عنوان یکی از حلقه‌های اصلی چرخه مدیریت منابع آب^۴ به رسمیت شناخته شده است.

برنامه‌ریزی منابع آب نیز نظیر سایر انواع برنامه‌ریزیها دارای انواع مختلف، نظیر برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری^۵، برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری (برنامه‌ریزی عملیاتی)^۶، برنامه‌ریزی طرحهای منفرد^۷ یا طرحهای جامع منطقه‌ای و

1- Short Term Planning

2- Medium term planning

3- Long Term Planning

4- Water Resources Managment Cycle

5- Investment Planning

6- Operational Planning

7- Individual Project Planning

ملی آب^۱ در قالب دوره‌های برنامه‌ریزی کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت است. در حال حاضر با توجه به افزایش سطح تقاضا در تأمین و انتقال آب، نیاز به انجام سرمایه‌گذاریهای کلان (با توجه به این‌که معمولاً در مورد منابع قابل دسترس و ارزان قبلاً برنامه‌ریزی شده است) موجب می‌شود تا به مرور عرضه آب تابع مدل‌های تلفیقی تقاضاها گردد. بنابراین در دیدگاه‌های جامع و نوین، برنامه ریزی مدیریت منابع آب را به گونه‌ای مطرح می‌سازند که تهیه و تدوین، تجزیه و تحلیل و معرفی استراتژیها (شامل اقدامات فیزیکی، انگیزه‌های مرتبط با تقاضای آب و ترتیبات نهادی) را در برگیرد. بهره‌گیری از انواع مختلف برنامه‌ریزیها بر حسب شرایط و در یک مجموعه منسجم، اهمیت زیادی برای اعمال مدیریت یکپارچه منابع آب دارد. در این روش، آب با ارزش واقعی خود و بادید استمرار در استحصال، تأمین و بهره‌برداری می‌گردد. بنابراین تعیین بهترین حالت از نحوه تلفیق تقاضاها و بعد وسیع و همه جانبه مطالعات برنامه ریزی منابع آب، استفاده از شاخصهای اقتصادی (با تأکید بر تعیین سهم ارزش افزوده بخش آب در اقتصاد ملی) و نهایتاً استقلال بخش را در برنامه‌های توسعه ملی طلب می‌نماید.

در حال حاضر انتظار می‌رود که با افزایش تقاضا برای مصرف آب و خدمات وابسته و تشدید رقابتها در اثر بروز محدودیتهای بیشتر در توسعه منابع آب، کیفیت مناسب و افزایش هزینه نهایی تأمین آب، برنامه ریزی منابع آب دچار تحولات متعددی گردد. از جمله تحولات قابل پیش‌بینی، توجه بیشتر به راه‌های غیر تأسیساتی و مدیریتی، برنامه‌ریزیهای تحلیلی و بلندمدت منطقه‌ای و ملی در قبال بسنده کردن به برنامه‌ریزیهای مقطعی و جزئی است. در این برنامه ریزیها و از جمله در برنامه ریزی طرح‌ها باید گزینه‌ها و سناریوهای مختلفی را نه تنها از نظر تأمین و عرضه بیشتر آب، بلکه از نظر تخصیص مجدد و روشهای کنترل مصرف و استفاده کارا تر از تأسیسات جدید یا موجود به شکلی جدی مورد بررسی و مقایسه قرار داد.

با افزایش هزینه‌های نهایی، امر توسعه منابع آب به طرز فزاینده‌ای بر تمثیت امور کلی توسعه منطقه‌ای و ملی تأثیر می‌گذارد، یعنی سهم و نقش مدیریت و برنامه ریزی آب در تنظیم و یا تعدیل برنامه‌های کلان و بخشهای اقتصادی مرتبط و تهیه و تحلیل گزینه‌های مختلف در سطح برنامه‌های کلان، مدیریت منابع آب، منطقه‌ای و طرحها، بیشتر و مهمتر می‌گردد.

با تقویت نظام برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب انتظار می‌رود که برنامه ریزی طرحها نیز شکل و وضعیت بهتر و منسجمتری پیدا نموده و ضمن رعایت اصول و مراحل تکوین برنامه ریزی طرح، از چهارچوبها و ضوابط و قواعد فنی، اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی هماهنگ و سازگاری تبعیت نمایند.

۲- مراحل تکوین طرح^۱

قبل از پرداختن به مراحل تکوین طرح و بررسی هر یک از آنها لازم است تاکید گردد که بررسیهای اقتصادی در قالب طرحهای منفرد و مطالعات طرحهای جامع دو حالت متفاوت دارد. طرحها می توانند به صورت منفرد یا تجمعی تکوین یابند. در مرحله توجیهی در بررسی طرحهای منفرد عموماً مطالعات اقتصادی^۲ نقش اصلی و عمده دارد. در سایر مراحل مطالعه و تهیه طرح، یعنی شناسایی و تهیه طرح تفصیلی، بررسیهای فنی سهم اساسی در شکل گیری و تصمیم گیریها دارد. علت اصلی آن هم مطرح بودن شیوه های «مدیریت عرضه» و تکیه عمده بر جنبه های سازه ای^۳ است. ضمن آنکه اساساً مطالعات فنی اقتصادی دوره بهره برداری نیز در اغلب کشورهای جهان چندان متداول نمی باشد و در کشور ایران نیز بی سابقه است.

در مطالعات طرحهای جامع (یعنی بررسیهای تلفیقی طرحها به صورت هم زمان و مرتبط با یکدیگر) به تدریج بررسیهای اقتصادی، اجتماعی سهم و وزن زیادی پیدا می کنند. و چون این مطالعات در دوره های متوالی تکرار می شوند، ممکن است در مراحل اولیه بیشتر جنبه ارزیابی از منابع آب^۴ داشته باشند، اما به تدریج وجوه و ملاحظات اقتصادی و اجتماعی تقویت می شود. در این نوع مطالعات بررسیهای کلان و بررسیهای اقتصادی برنامه اهمیت دارند. از طریق این مطالعات، برنامه های مدیریت منابع آب برای هماهنگی، سازگاری و ادغام در برنامه های درازمدت اقتصاد ملی فرصت و امکانات بهتری می یابد.

با توجه به ابهاماتی که در کارایی اقتصادی طرحهای بزرگ بروز کرده و نقد و بررسیهای زیادی که در دو دهه گذشته در بعضی از کشورها و محافل بین المللی ارائه شده به نظر می رسد که مطالعات دوره بهره برداری حایز اهمیت زیادی می باشد. این مطالعات پیامدهای طرحها را نسبت به اهداف آنها مورد سنجش و داوری قرار خواهد داد. در صورت تحقق این امر توجه بیشتری به اهداف اقتصادی طرحها و مطالعات ذی ربط معطوف شده و نتایج نیز بر مطالعات دوره تهیه طرحها آثار تعیین کننده ای خواهد گذاشت.

با جدی تر شدن ضوابط اقتصادی در مدیریت طرحهای بزرگ و برای استفاده کارآمد از فرصتهای به وجود آمده بر اثر سرمایه گذاریهای انجام شده، مطالعات فنی - اقتصادی و مالی جدیدی در زمان تهیه طرحها از جمله زمان تهیه طرحهای تفصیلی و دوره اجرای طرح مطرح خواهد شد و به موضوعات تخصیص هزینه ها، نرخ گذاری، بازپرداخت هزینه ها، سازمان دهی و مدیریت طرحها و مشارکت مردم در این زمینه، پرورش آبیان، استفاده تفریحی و توریستی

1- Project Formulation Stages

2- Feasibility

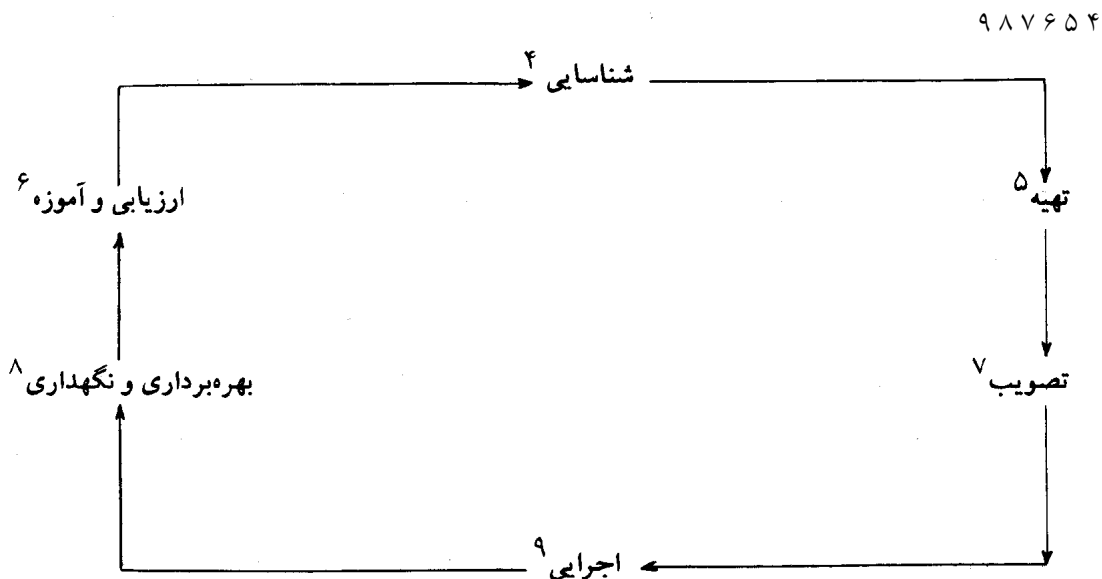
3- Structural

4- Water Resources Assessment

در طرحهای توسعه منابع آب توجه بیشتری خواهد شد. در واقع رویکرد برنامه‌ای^۱، جایگزین رویکرد طرحی^۲ می‌گردد. و بدین ترتیب زاویه دید نسبت به طرحهای منابع آب وسیعتر از گذشته می‌شود. درنشریه شماره (۹۷ - ن) تحت عنوان، "آشنائی با طرح و برنامه" تعریفی از طرح ارائه گردیده است که با توجه به مقدمه ناظر بر انجام مطالعات به صورت منفرد، طرح به صورت زیر تعریف می‌شود. طرح عبارت است از هر برنامه کاری معین^۳ یا بخشی از برنامه کار جهت سرمایه گذاری منابع که به طور منطقی به عنوان یک واحد مستقل، قابل تجزیه و تحلیل و ارزشیابی باشد. این واحد مستقل دارای نقطه زمانی آغاز و پایان می‌باشد و منظور از اجرای آن رسیدن به هدفی مشخص تلقی می‌گردد.

اصولاً هر طرح دارای شالوده مدیریتی نسبتاً مستقل یا کاملاً مستقل است. طرحهای توسعه منابع آب شامل ایجاد تأسیسات و مجموعه‌ای از تدابیری است که به منظور کنترل سیلاب، تأمین آب شهری و کشاورزی، کنترل کیفیت و استحصال آب در نظر گرفته شده است. مراحل تکوین طرح، تحت عنوان «چرخه طرح یا پروژه» به صورت زیر می‌باشد.

نمودار شماره ۱ شمای کلی تکوین طرح



1- Program Approach

2- Project Approach

3- Scheme

4- Identification

5- Prepration

6- Approval

7- Implementation

8- Operation and Maintenance

9- Evaluation

۱-۲ مراحل خدمات مشاوره‌ای طرح

براساس مطالعات و بررسیهای انجام شده در چهارچوب طرح استاندارد به‌طورکلی خدمات مشاوره‌ای طرح به قرار زیر است.

مرحله شناسایی^۱

مرحله یک (توجیهی)^۲

مرحله دوم (طراحی و تشریحی)^۳

مرحله سوم (اجرایی)

مرحله چهارم (بهره‌برداری و نگهداری)

براساس شمای کلی تکوین طرح، مرحله ارزیابی، با عنوان "ارزیابی و آموزه" نامیده می‌شود و نتایج حاصل از آن برای اصلاح نحوه بهره‌برداری از خود طرح و تدوین طرحهای آینده قابل استفاده است. مراحل چهارگانه فوق در مطالعات طرح استاندارد در یک مجموعه جداگانه تعریف شده و دامنه کار هر کدام مشخص گردیده است، لیکن در این مجموعه محدوده هر یک از مراحل مختلف از دیدگاه اقتصادی تعریف و تبیین می‌گردد.

۱-۱-۲ مرحله شناسایی

در مطالعات شناسایی هدف از مطالعات اقتصادی عبارت است از:

الف- مقایسه اقتصادی گزینه‌ها به طور تقریبی و معرفی گزینه یا گزینه‌های قابل بررسی با توجه به شاخصهای

اقتصادی و ملاحظات تکمیلی برای تعیین سیمای طرح

ب- ارائه چشم‌اندازی از توجیه پذیری اقتصادی طرح با توجه به اطلاعات اولیه به منظور تأمین اطلاعات لازم

برای تصمیم‌گیری در مورد ادامه مطالعات

ج- تحلیل نتایج ارزیابی نسبت به اطلاعات پایه و مفروضات (از طریق انجام تحلیل حساسیت)^۴

با توجه به اهداف فوق شرح خدمات این مطالعات را می‌توان به شکل زیر ارائه کرد:

1- Reconnaissance

2- Feasibility Study

3- Design

4- Feasibility

- تشخیص و تعیین گزینه‌های مورد بررسی
 - جمع‌آوری آمار و اطلاعات پایه (از طریق مطالعات دفتری و صحرایی) و نقد و بررسی آنها
 - مشخص کردن مبانی محاسبات اقتصادی مانند عمر مفید، دوره بررسی و ساخت، نرخ بهره تنزیل، هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری و ...
 - انتخاب روش مناسب برای انجام محاسبات و بررسیها
 - انجام کلیه محاسبات و بررسیهای لازم برای تعیین شایستگی نسبی گزینه‌ها
 - مقایسه گزینه‌ها با توجه به شاخصهای رشد اقتصادی (نسبت فایده به هزینه، نسبت سوددهی، نرخ بازده داخلی و ...) و شاخصهای توسعه (آثار بروی اشتغال، مهاجرت، درآمد خانوار و ...) و توصیه گزینه (گزینه‌های) برتر
 - انجام تحلیل حساسیت به منظور توجه به مفروضات مختلف در برآورد هزینه‌ها و فایده‌های طرح و همچنین تغییرات محتمل در شرایط اجرا و بهره‌برداری از طرح
 - نتیجه‌گیری و توصیه‌ها
- به‌طور کلی گزارش مرحله مطالعات شناسایی می‌بایست پاسخگوی سؤالات کلی زیر باشد:
- آیا ادامه مطالعات در مرحله بعدی قابل توجیه است؟
 - چه نوع مطالعات اضافی جهت قطعیت توجیه طرح مورد نیاز است؟
 - برآورد تقریبی ظرفیت و هزینه طرح چقدر است؟

۲-۱-۲ مرحله یک-توجیهی (یا امکان‌پذیری)

مرحله امکان‌پذیری یا امکان‌یابی به مرحله‌ای اطلاق می‌شود که در آن با انجام مطالعات لازم و با جزئیات کافی امکان یا عدم امکان اجرای گزینه‌های طرح پیشنهادی مورد بررسی قرار می‌گیرد. و در صورت تایید اجرای طرح گزینه ارجح و برتر بر پایه دلایل و منطق و توجیه اقتصادی، فنی، اجتماعی و فرهنگی لازم انتخاب و در چهارچوب گزارش نهایی این مرحله معرفی می‌گردد.

در این مرحله از مطالعات، اهداف اقتصادی عبارت است از:

الف- مقایسه اقتصادی گزینه‌ها (براساس شاخصهای اقتصادی و ملاحظات تکمیلی) و انتخاب گزینه بهینه در صورت تغییر پارامترهای طراحی نسبت به مطالعات مرحله شناسایی (از قبیل: روشن شدن پتانسیل آب زیرزمینی، تکمیل آمار هیدرولوژی، تدقیق نقشه‌ها و امکان مقایسه نوع سد، سیاستهای مطروحه از طرف کارفرما ...)

- ب- ارائه اطلاعات مکفی و لازم برای تصمیم‌گیری در مورد توجیه‌پذیری اقتصادی و زمان اجرای طرح
- ج- تحلیل نتایج ارزیابی نسبت به اطلاعات پایه و مفروضات و ارائه توصیه‌ها برای تهیه برنامه واقع بینانه جهت

بهره‌برداری اقتصادی از امکانات و فرصتهای فراهم شده.

با توجه به اهداف فوق، شرح خدمات این مطالعات را می‌توان به شکل زیر تنظیم نمود. در صورت مطرح بودن هدف (الف) کلیه اقسام شرح خدمات مرحله شناسایی در این مرحله نیز قابل ارائه می‌باشد. چنانچه در مرحله شناسایی سیمای طرح مشخص شده باشد و صرفاً توجیه پذیری طرح در مرحله توجیهی مدنظر باشد، شرح خدمات مطالعات اقتصادی شامل موارد زیر است:

- جمع‌آوری آمار و اطلاعات پایه (از طریق مطالعات دفتری و صحرایی) و نقد و بررسی آنها.
 - تعیین مبانی محاسبات اقتصادی مانند عمر مفید، دوره بررسی و ساخت، نرخ بهره تنزیل، هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری و ...
 - انتخاب روش مناسب جهت انجام محاسبات و بررسیها.
 - انجام کلیه محاسبات و بررسیهای لازم.
 - تنظیم و ارائه کلیه شاخصهای اقتصادی - اجتماعی طرح (نسبت فایده به هزینه - نسبت سوددهی، ارزش خالص، تأثیر بر اشتغال، سطح درآمد و ...)^۱
 - انجام تحلیل حساسیت به منظور توجه به مفروضات مختلف در برآورد هزینه‌ها و فایده‌های طرح و همچنین تغییرات محتمل در شرایط اجرا و بهره‌برداری از طرح.
 - نتیجه‌گیری و توصیه‌ها.
- به‌طور کلی نتایج حاصل از مطالعات توجیهی باید پاسخگوی سوالات زیر باشد:
- آیا طرح ارزش اجرایی دارد؟
 - در صورتی که طرح ارزش اجرایی دارد، چه گزینه‌هایی برای اجرا مناسب و منطقی به نظر می‌رسند؟
 - گزینه بهینه از بین گزینه‌های مناسب و منطقی کدام است؟

۲-۱-۳ مرحله دوم - طراحی و تشریحی

به‌طور کلی در شرح خدمات مرحله دوم مطالعات طرح، مطالعات اقتصادی پیش‌بینی نمی‌شود، چراکه فرض بر این است که تا طرح از نظر اقتصادی توجیه پذیر نباشد به مرحله طراحی نمی‌رود و علی‌رغم درست بودن این فرضیه مطالعات اقتصادی با اهداف زیر می‌تواند در مطالعات مرحله دوم نیز مطرح باشد.

الف - فاصله زمانی طولانی بین مطالعات مرحله اول و دوم، در نتیجه تغییرات قابل ملاحظه در سیمای وضع موجود کشاورزی منطقه، هزینه‌ها و فایده‌های طرح (با توجه به شرایط متغیر اقتصادی جامعه) و ... در این حالت تعیین و ارائه شاخصهای اقتصادی می‌تواند در تصمیم‌گیریهایی در مورد اجرا یا عدم اجرای طرح موثر باشد.

۱- جهت اطلاع بیشتر رجوع کنید به راهنمای اقتصاد مهندسی نشریه شماره ۷۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

ب - کمی کردن هزینه‌های دوره اجرا، بررسی گزینه‌های مختلف (از نظر زمان اجرا، از نظر توزیع زمانی هزینه‌ها). گزارش مرحله دوم شامل کلیه اطلاعات و نتایج حاصله از مطالعات همراه با مبانی و ضوابط طراحی برآورد حجم کار و برنامه مالی و زمانبندی اجرای کار در مرحله سوم طرح خواهد بود.

۴-۱-۲ مرحله سوم - اجرایی

با توجه به این که پس از انجام دقیق مطالعات مرحله دوم، حسن اجرای کار یکی از عوامل اساسی و تضمین کننده تحقق اهداف طرح بشمار می‌آید و این امر متکی به اعمال کنترل و نظارت مستمر بر انجام فعالیت‌هایی است که طی مرحله دوم مطالعات مشخص و تعریف شده‌اند، لذا هدف از این مرحله نظارت بر اجرا و پیشرفت فعالیت‌های طرح طبق برنامه‌ها و اصول و کیفیت تعیین شده در مرحله دوم است.

۵-۱-۲ مرحله چهارم - بهره‌برداری و نگهداری

نظر به این که انجام مجموعه مراحل مطالعه، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات طرح موجب تضمین و تحقق اهداف آن طرح می‌باشد، لذا ضروری است که به موازات مراحل دیگر، اهداف مرحله بهره‌برداری و نگهداری نیز دقیقاً مشخص گردد. هدف از انجام این مرحله عبارت است از: اعمال نظارت در بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات آبی شامل بهره‌برداری با توجه به برنامه و دستورالعمل‌های مشاور و طراح تأسیسات و نگهداری از تأسیسات، انجام تعمیرات لازم و به موقع، جایگزینی و نوسازی قطعات، به هنگام نمودن دستورالعمل‌های لازم در بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات، انجام امور مصرف‌کنندگان و مشترکین، تهیه برنامه تولید و توزیع آب، تهیه بیلان و ... که بررسی‌های لازم در این مرحله از نقطه نظر هزینه‌ها و فایده‌ها شامل زمینه‌های زیر می‌گردد:

الف - از نظر بررسی هزینه‌ها:

- نمودار تشکیلاتی امور بهره‌برداری و نگهداری و هزینه‌های آن.
- پرسنل موردنیاز در نگهداری و هزینه‌های آن.
- تجهیزات مورد نیاز حاوی قیمت‌های هریک.
- مواد و مصالح موردنیاز در نگهداری و بهره‌برداری.
- هزینه‌های اداری و مدیریت.
- هزینه‌های انرژی مصرفی.
- سایر هزینه‌ها با توجه به ماهیت طرح.

ب - از نظر بررسی فایده:

- تحقق فایده‌های طرح در منظوره‌های مختلف* با توجه به برنامه‌ریزی انجام شده
 - تحقق هدفهای پیش‌بینی شده طرح در دوره تطبیق بهره‌برداران و مصرف‌کنندگان
 - سنجش آثار اقتصادی - اجتماعی و زیست محیطی ناشی از بهره‌برداری از تأسیسات طرح
- ۳- گزینه‌یابی**

۱-۳ کلیات

مشخصه‌ها و سیمای طرحهای توسعه منابع آب در جریان فرایندی موسوم به برنامه‌ریزی طرح^۱ مشخص می‌شود. در این فرایند با بررسی مسایل و مشکلات و با توجه به مهارت مدیریتی و مهندسی، تصویری از طرح شکل می‌گیرد و با شروع بحثهای جمعی، چندین وجه و مشخصه تجلی پیدا نموده یا پدیدار می‌شود. گزینه‌ها معمولاً از این طریق به وجود می‌آیند.^۲ به این ترتیب فرایند تولید گزینه‌ها^۳، پس از تشخیص و تعریف جامعیت و کلیت طرح آغاز و در تمامی مراحل مطالعه می‌تواند وجود داشته باشد.

گزینه‌ها، در کلی‌ترین تعریف، عبارتند از طرحهایی که هدفشان تأمین نیاز واحدی بوده و با یکدیگر ناسازگارند (یا مانع‌الجمع^۴ می‌باشند) [۲]. در طرحهای توسعه منابع آب هر گزینه مجموعه اقدامات سازه‌ای^۵ و غیر ساختمانی^۶ است که به طور فیزیکی قادر به تأمین هدف مورد نظر باشد [۳ و ۶]. گزینه‌های مختلف، پس از تشخیص حدود تقریبی منطقه اجرای طرح و مفهوم اولیه طرح^۷ برای تعیین اندازه، اجزا و ترتیبات و ترکیب و شکل اجرا، مطرح می‌شوند. در این مبحث (گزینه‌یابی) جنبه‌های مهم کار از نظر مطالعات اقتصادی مورد توجه قرار می‌گیرد.

۲-۳ ضرورت کار

یکی از اقدامات مهم در جریان تهیه و تکوین طرحهای توسعه منابع آب یا مطالعات برنامه‌ریزی طرح، تهیه فهرست و تعیین گزینه‌های مختلف برای مقایسه و انتخاب است. این اقدام با هدف کسب اطمینان از انتخاب مناسب در تعیین ابعاد و مشخصه‌های یک طرح انجام می‌گیرد. در توضیح جمله فوق باید توجه کرد که برای اثبات صحت و دقت تصمیمات اتخاذ شده مربوط به مشخصه‌های

*- منظوره‌های مختلف شامل تأمین آب کشاورزی، تأمین آب شرب شهری و روستایی، تأمین آب صنعتی تولید انرژی، پرورش آبزیان، تفریحات و جهانگردی و جلوگیری از خسارت سیل و ...

1- Project Planning

2- Alternatives

3- Alternative generation

۴- منظور از گزینه مانع‌الجمع، گزینه‌هایی هستند که امکان اجرای آنها همراه با هم وجود ندارد.

5- Structural

6- Non-Structural

7- Conceptualization

یک طرح، کافی نیست که هدف یا نتایج حاصله توجیه شود- یعنی آثار مثبت اجتماعی از آثار منفی بیشتر باشد - بلکه باید مشخص شود که با توجه به مجموعه شرایط و امکانات، بهترین راه برای رسیدن به هدف مشخص شده است [۴]. این اصل که فلسفه بنیادی مطالعات بهینه سازی را در کلیه اقدامات مدیریتی و مهندسی ارائه می‌کند، دلیل اصلی برای تعیین گزینه‌های مختلف و ارزیابی و مقایسه آنها با یکدیگر را آشکار می‌سازد.

در جریان برنامه‌ریزی طرح، همیشه این احتمال وجود دارد که راه‌حل یا گزینه قابل رقابت مناسب یا حتی برتر نسبت به گزینه انتخاب شده وجود داشته باشد که برای ارزیابی و مقایسه، تشخیص داده نشده یا به دلایلی ارائه نشده باشد. توجه کافی برای انجام مطالعات نظام‌مند در این زمینه، این احتمال را کاهش می‌دهد. گرچه تعیین و ایجاد گزینه‌ها، اقدامی است که بخشی از آن به خلاقیت‌های مهندسی و مدیریتی اتکا دارد، اما در عین حال می‌توان به طور نظام‌مندی از تجارب قبلی در مورد تفاوت‌های اصلی میان گزینه‌های مختلف استفاده کرد. این تفاوت‌ها اغلب مبتنی بر پیامدهای گوناگون گزینه‌ها در تأمین اهداف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و سیاسی هستند [۵]. چون در بسیاری از موارد درجات تأمین هر هدف در گزینه‌ها متفاوت است و هدفها نیز با یکدیگر مغایرت دارند، لازم است برای تصمیم‌گیری بهتر، ابتدا این اختلافات آشکار و پس از ارزیابی و مقایسه داوری و انتخاب انجام پذیرد.

تعیین گزینه‌ها و تهیه فهرست آنها، گام اساسی و اولیه برای آشکار کردن اختلاف میان راه‌حل‌های مختلف، تأمین اهداف و نیز تخفیف مسایل و مشکلات مدیریتی به حساب می‌آید.

با توجه به مقدمات فوق، نکته اصلی آن است که فنون سنجش و ارزیابی آثار اقتصادی - اجتماعی گزینه‌های مختلف هنگامی ارزش پیدا می‌کند که شقوق مختلف مقایسه از دیدگاه تخصص‌های مختلفی تهیه و عرضه شده باشد. بدون تهیه شقوق مختلف، فن تهیه طرح‌های سرمایه‌گذاری فاقد معنی و هدف می‌شود [۲]. باید اضافه نمود که بدون تعیین رویه عمومی کار و ملاکها و رهنمودهای لازم در این زمینه، شرایط نامناسبی برای انجام مطالعات ارزیابی و مقایسه‌های اقتصادی ایجاد می‌شود. یکی از موارد مهم سیاست‌گذاری مدیریت آب در قلمرو هدایت هماهنگ کارها، توجه به این امر مهم در جریان برنامه‌ریزی و تهیه طرح‌های توسعه منابع آب است.

۳-۳ مبانی و سرچشمه‌های گزینه‌یابی

تجارب و سوابق قبلی، تحلیل‌های انجام شده و توجه به امکان ایجاد پیامدهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و سیاسی، مبانی و سرچشمه‌های گزینه‌یابی را تشکیل می‌دهند و یا حداقل الهام بخش آن هستند. این مبانی در یک طبقه‌بندی کلی عبارتند از [۲]:

- فرایند تولید و ساخت طرح، شامل فن تولید یا اجرا، ماشین آلات، مواد و مصالح مورد استفاده، ترکیب عوامل تولید و انتخاب محصولات.
- اندازه و ابعاد طرح
- مکان‌یابی تأسیسات با توجه به موقعیت تأمین مصالح و بهره‌بران از طرح
- تاریخ تحقق طرح

در طرحهای توسعه منابع آب، ارزیابی اقتصادی طرح می‌تواند در جریان تعیین و مقایسه گزینه‌ها با سایر مطالعات در زمینه‌های زیر فعالیت داشته باشد [۱]:

- نحوه تأمین و توسعه منابع آب
 - تعیین روش آبیاری و زهکشی
 - تعیین الگوی زراعی
 - تعیین، ارتفاع سد و به طور کلی ابعاد بهینه تأسیسات و تجهیزات طرح از قبیل شبکه آبیاری، ظرفیت نیروگاه و....
 - تعیین میزان آب شهری، آب صنعتی، آب کشاورزی و آب مورد نیاز برای تولید انرژی
 - تعیین اولویت در توسعه مرحله‌ای
 - تعیین مشخصه‌های لازم در کنترل سیل
 - تعیین مشخصه‌های لازم برای تأسیسات تفریحی
 - تعیین مشخصه‌های لازم برای کنترل کیفیت آبهای تنظیمی در منطقه و حفاظت محیط زیست، ماهیها و حیات وحش
 - تعیین مشخصه‌های لازم توسعه اراضی، کنترل شوری آب و خاک و کنترل فرسایش، رسوب و غیره
- موارد بالا با رعایت قوانین و مقررات موضوعه کشوری انجام می‌گیرد.
- در مرحله مقایسه اقتصادی گزینه‌های گوناگون، چنان که در مبحث بعدی اشاره خواهد شد، برای پرهیز از مخارج و صرف وقت زیاد، لازم است با استفاده از روشهای پیش مطالعه و ارزیابیهای مختصر و کوتاه، تعداد گزینه‌های موضوع مطالعه، به حداقل برسد.

۳-۴ اهمیت رابطه میان گزینه‌یابی و انتخاب گزینه

میان اقدامات مربوط به یافتن و ایجاد گزینه‌های مختلف و انتخاب گزینه برتر، رابطه متقابلی وجود دارد، یعنی انتخاب گزینه‌ها باید متکی به فرایند منطقی و جمع آوری و پردازش و تولید اطلاعات باشد که هدف آن سنجش و تحلیل اختلافات میان گزینه‌هاست. به بیان دیگر، از فنون و ابزارهای سنجش و تحلیل اقتصادی هنگامی استفاده بهتر به عمل می‌آید که گزینه‌یابی شده باشد و اگر گزینه‌های مختلف بررسی و به مرحله انتخاب گزینه برسند، فرایند انتخاب نیز کامل خواهد بود، در غیر این صورت با شکل ناقصی از مطالعات اقتصادی در جریان برنامه‌ریزی و تهیه طرح مواجه خواهیم بود.

برای ایجاد فهرستی از گزینه‌های مختلف، علاوه بر استفاده از خلاقیت‌های مهندسی و مدیریتی، سوابق و تجارب قبلی در زمینه‌های مشابه نیز بسیار کارساز است. یعنی وقوف قبلی از راه‌حلهای مختلف برای مسایل و مشکلات مشابه، زمینه مناسبی را برای طراحی و توجه به گزینه‌های مختلف فراهم می‌کند. ضمناً در مراحل مختلف بررسیها و کندوکاو و مقایسه، ممکن است گزینه‌های جدیدی ابداع و پیشنهاد شوند. از این رو، تجربه‌های گسترده در زمینه سنجش و تحلیل گزینه‌های مختلف، می‌تواند سرچشمه یا الهام بخش فرایند گزینه‌یابی کارساز و راهگشا باشد. به

بیان دیگر، آشنایی با ملاکهای مختلف در سنجش و ارزشیابی تفاوتها در مقایسه گزینه‌ها، بستر پرباری برای گزینه‌یابی فراهم می‌کند و بالعکس، کم توجهی به اختلاف بالقوه گزینه‌ها در تأمین هدفهای مختلف مدیریتی، فرایند گزینه‌یابی را کم بازده و خطر تصمیم‌گیری نادرست را افزایش می‌دهد.

۴- غربال کردن گزینه‌ها:

۴-۱ کلیات

در فصل ۳ به اهمیت گزینه‌یابی اشاره شد، پس از مشخص شدن گزینه‌ها مرحله بررسی و تعیین گزینه‌برتر شروع می‌شود. نحوه کار در این مرحله دارای روش و قواعدی است. به این روشها اصطلاحاً روش غربال کردن یا سرند کردن^۱ اطلاق می‌شود. این روشها از مجموعه مراحل کارهای ساده که برای ملاحظات اولیه طرحهای مهندسی تک‌منظوره مناسب هستند تا رویه‌های پیچیده که برای طرح ریزی طرحهای چند منظوره و با هدفهای مختلف ابداع شده‌اند، تشکیل می‌شود. در این جا به اصول و مبانی ویژه‌ای اشاره می‌گردد که با توجه به بودجه طرح باید سعی نمود که از کم هزینه‌ترین و کارآترین روش برای مقایسه طرحها و گزینه‌های مختلف و انتخاب شایسته‌ترین آنها استفاده کرد.

۴-۲ مراحل غربال کردن یا انتخاب گزینه

در بررسی گزینه‌ها در مرحله شناسایی (و در صورت لزوم توجهی) ابتدا گروههای مختلفی از گزینه‌ها انتخاب می‌گردند. در بعضی از طرحها ممکن است پس از بررسیهای فنی و حذف گزینه‌هایی که از نظر فنی امکانپذیر نیستند بطور مثال بیش از ۴۰ گزینه تجزیه و تحلیل اقتصادی شود. برای انجام دادن مطالعات بهینه سازی لازم نیست که همه گزینه‌ها به یک نسبت مورد بررسی تفصیلی قرار گیرد. از این رو گزینه‌ها را دسته بندی نموده و در هر مرحله به یکی از روشهای مختلف مقایسه، گزینه‌های مطالعات تفصیلی انتخاب می‌گردند. تجربه نشان می‌دهد که در مراحل اولیه با روشهای ساده می‌توان گزینه‌های بیشتری را حذف و برای مطالعه (فایده - هزینه) گزینه‌های کمتری را انتخاب کرد. در زیر با مثالهایی روشهای مختلف مقایسه ارائه می‌گردد:

۴-۲-۱ انتخاب بر اساس تفاوت‌های فیزیکی

اولین گام در انتخاب گزینه‌های متعدد در طرحهای توسعه منابع آب بررسی تفاوت‌های فیزیکی می‌باشد. به عنوان مثال در طرح شرق و غرب گیلان تعداد زیادی رودخانه مطرح بود. پس از مطالعات اولیه هیدرولوژی رودخانه‌های با دبی

پایین به دلیل عدم تأمین حداقل نیاز حذف شدند. سپس ساختگاههای مختلف برای هر رودخانه مهم مشخص شد. با همین استدلال (تأمین حداقل نیاز) ساختگاههایی که نسبت حجم مخزن به حجم عملیات آن از رقم ۱۷ کوچکتر بود درمقایسه با سایر ساختگاهها حذف گردیدند.

معیار دیگر انتخاب بر اساس مقایسه تفاوت‌های فیزیکی ساختگاههای مختلف سد مخزنی، مسیرهای مختلف تونل انتقال آب، مسیرهای مختلف شبکه اصلی آبیاری و ... در شرایطی است که کلیه گزینه‌ها هدف یکسانی را تأمین نمایند. در این حالت لازم است که حجمهای کلی کاربرآورد شوند. چنانچه این حجمها تفاوت معنی‌داری (مثلاً بالاتر از ۲۰ درصد در مرحله شناسایی و بین ۱۵ - ۱۰ درصد در مرحله توجیهی) با یکدیگر داشتند، گزینه منتخب، گزینه‌ای است که حتی‌الامکان کمترین حجم عملیات و به تبع آن کمترین هزینه را دارا باشد.

۲-۲-۴ انتخاب براساس برآورد هزینه سرمایه‌گذاری اولیه

در بسیاری از مواقع حجم عملیات به تنهایی منعکس‌کننده اختلاف گزینه‌ها نیست، به عنوان مثال در یک گزینه ممکن است حجم عملیات بدنه سد کمتر، اما هزینه‌های سرریز آن بیشتر باشد، یا در یک مسیر شبکه اصلی، طول کانال طولانی‌تر، ولی مقطع آن کوچکتر از گزینه‌هایی باشد که طولش کوتاهتر است و ... در این موارد با مقایسه هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و در نظر گرفتن ضوابطی می‌توان گزینه برتر را انتخاب کرد.
مثال:

در مطالعات مرحله شناسایی طرح تالوار چهار ساختگاه جهت احداث سد مخزنی بر روی رودخانه تالوار مورد بررسی قرار گرفته است. جدول (۱) مشخصات ساختگاههای مختلف را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱) مشخصات ساختگاههای مختلف سد مخزنی تالوار

نام اختصاری ساختگاه	موقعیت جغرافیایی ساختگاه	مساحت حوضه آبریز (کیلومتر مربع)	بستر رودخانه (متراز سطح دریا)	متوسط سالانه دبی لحظه‌ای درازمدت (مترمکعب بر ثانیه)	ملاحظات
S ₁	۲۵ کیلومتری شرق بیجار	۶۴۶۰	۱۵۶۵	۸/۹	-
S ₂	۳ کیلومتری بالادست S ₁	۶۴۴۰	۱۵۸۱	۸/۹	-
S ₄ *	۵ کیلومتری بالادست S ₂	۶۲۹۵	۱۶۰۴	۸/۷	-
S ₅ *	۵۰ کیلومتری شمال	۶۲۹۵	۱۶۳۹	۶/۲	محدودیت ارتفاع (بدلیل شرایط توپوگرافی)

۱- این رقم به عنوان مثال آمده و مربوط به یکی از طرحهای مطالعه شده در شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس می‌باشد.

* موقعیت دو محور سد S_4 و S_5 نزدیک به یکدیگر بودند. لذا مساحت حوضه آبریز معادل یکدیگر برآورد شده است.

گامهای انتخاب گزینه برتر:

الف - اطلاعات پایه مورد نیاز

- هزینه سرمایه‌گذاری اولیه در هر یک از ساختگاهها حداقل در سه نقطه
- هزینه خسارت مخزن در هر یک از ساختگاهها در سه نقطه
- رابطه سطح زیرکشت و ارتفاع سد در هر یک از ساختگاهها در الگوهای مختلف کشت (به وسیله بخش تخصصی مربوطه)

ب - تجزیه و تحلیل اطلاعات

- رسم نمودارهای ارتفاع سد و هزینه‌های کل (هزینه سد و خسارت مخزن)
- تعیین گزینه‌های مختلف توسعه (حداقل^۱، حداکثر^۲ و گزینه‌های بینابینی^۳)
- تعیین رابطه بین گزینه‌های مختلف توسعه و هزینه و خسارت در ساختگاههای مختلف

ج - نتایج بررسی

نمودار ۲ رابطه سطح زیر کشت و هزینه سد در هر یک از ساختگاههای ۱، ۲، ۴ و ۵ در شرایط الگوی کشت CP^۳ را نشان می‌دهد. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود در سطوح مختلف کشت (تعیین فرض فایده‌های برابر) همواره هزینه ساختگاه ۲ نسبت به سایر ساختگاهها کمتر (به عنوان نمونه در مقایسه با S_1 حداقل ۸ درصد و حداکثر ۱۵ درصد) است. در نتیجه ساختگاه ۲، از نظر اقتصادی نسبت به سایر ساختگاهها از مزیت نسبی بیشتری برخوردار است و به عنوان گزینه بهینه تعیین می‌گردد. قابل ذکر است که نتیجه‌گیری فوق در شرایط الگوی کشت ۲ (CP^۲) و الگوی کشت یک (CP^۱) نیز معتبر است (نمودارهای شماره ۳ و ۴).

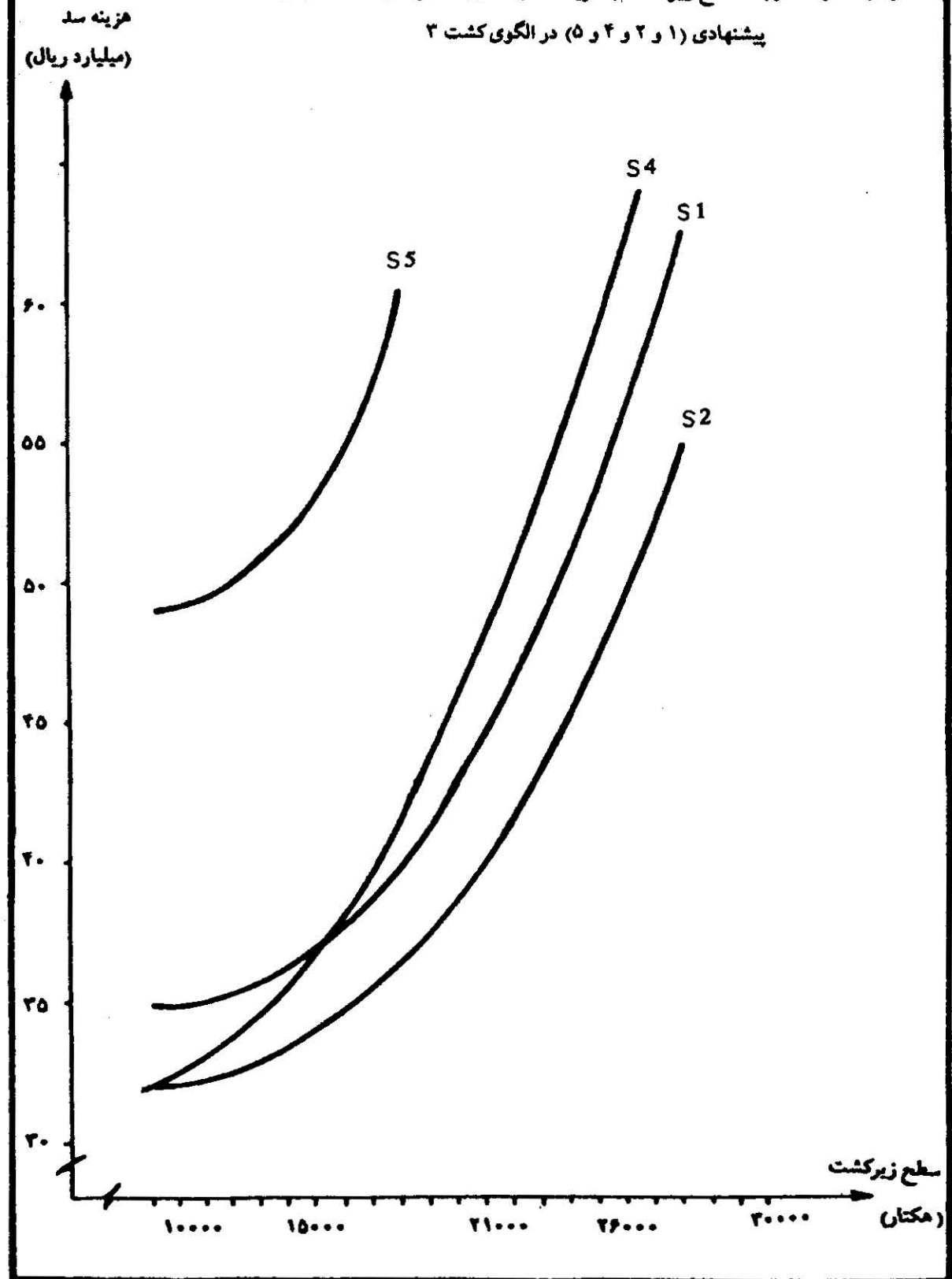
۳-۲-۴ انتخاب بر اساس برآورد ارزش کل هزینه‌ها در سال مینا

در برخی از مواقع گزینه‌هایی که فایده برابر تولید می‌کنند از نظر هزینه‌های نگهداری - بهره‌برداری و همچنین عمر

۱ - گزینه حداقل، گزینه‌ای است که حداقل اراضی آبی وضع موجود راتحت پوشش قرار دهد.

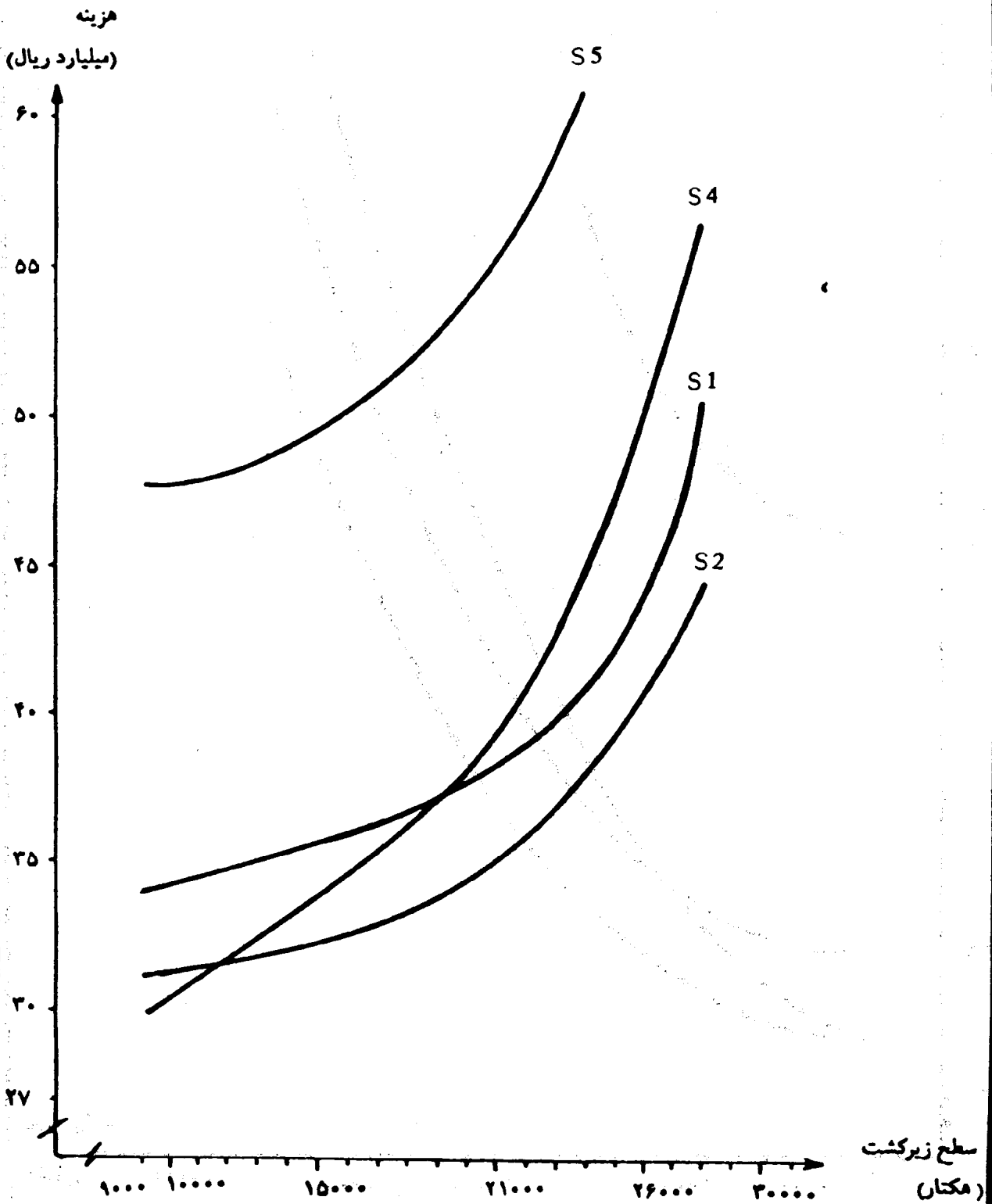
۲ - گزینه حداکثر، گزینه‌ای است که با توجه به محدودیت منابع آب و خاک و شرایط توپوگرافی می‌تواند حداکثر سطح راتحت پوشش قرار دهد.

نمودار شماره ۲- رابطه سطح زیر کشت با هزینه سد و خسارت مخزن در ساختگاههای پیشنهادی (۱ و ۲ و ۴ و ۵) در الگوی کشت ۳



نمودار شماره ۳- رابطه سطح زیر کشت با هزینه سد و خسارت مخزن در ساختگاههای پیشنهادی (۱ و ۲ و ۴ و ۵)

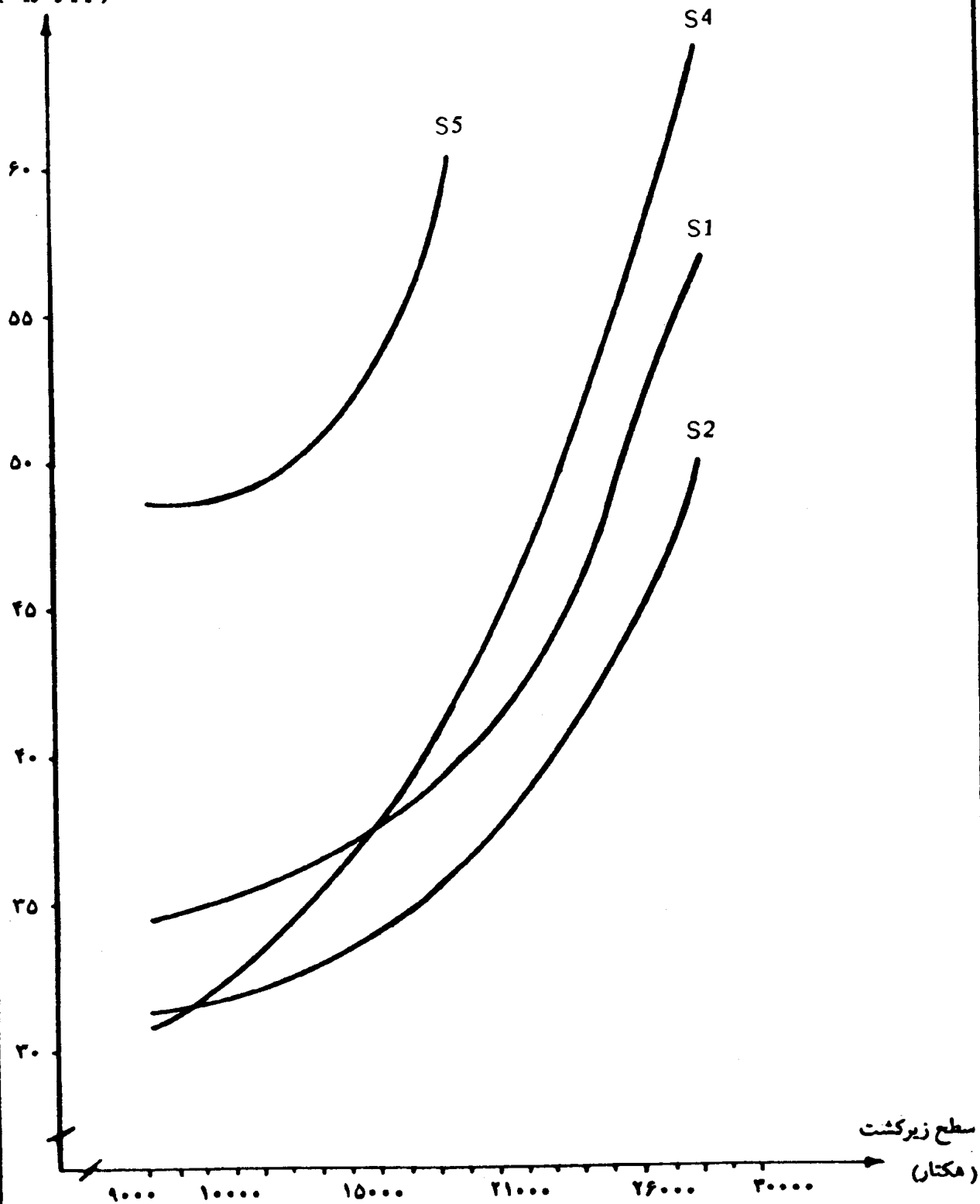
در الگوی کشت ۱



نمودار شماره ۴- رابطه سطح زیر کشت با هزینه سد و خسارت مخزن در ساختگاههای پیشنهادی (۱ و ۲ و ۴ و ۵)

در الگوی کشت ۲

هزینه
(میلیارد ریال)



مثال در مورد انتخاب روش انتقال آب :

باتوجه به موقعیت خاص توپوگرافی محدوده مطالعاتی طرح تالوار (اختلاف ارتفاع دشتهای و بستر رودخانه)، ایجاد ایستگاههای پمپاژ به منظور انتقال آب تأمین شده توسط سد مخزنی به کانالهای اصلی شبکه آبیاری، ضروری می باشد.

این مهم در دو گزینه مورد بررسی قرار گرفته است:

- پمپاژ مستقیم از سد مخزنی و انتقال آب تأمین شده توسط خطوط لوله.
- رها سازی آب از سد مخزنی در بستر رودخانه و پمپاژ آب تأمین شده از محل بندهای انحرافی

گامهای انتخاب گزینه برتر

الف - اطلاعات پایه موردنیاز

- هزینه سرمایه گذاری اولیه در گزینههای مورد بررسی شامل هزینه ایستگاههای پمپاژ، خطوط لوله و بندهای انحرافی
- هزینههای نگهداری - بهره برداری هر یک از سازه ها به تفکیک^۱

ب - محاسبات

- تنظیم جداول گردش نقدی
- محاسبه ارزش کنونی هزینه ها در سال مبنا با استفاده از تکنیکهای اقتصاد مهندسی

ج - نتایج بررسی

جدول شماره ۲ معادل سالانه^۲ هزینه های دو گزینه را به تفکیک دشتهای تحت پوشش طرح (گرامب و خورخوره) نشان می دهد. همانطوری که ملاحظه می شود، در دشت گرامب، هزینه گزینه I (پمپاژ از سد مخزنی) $\frac{2}{3}$ برابر هزینه گزینه II است، یعنی پمپاژ از سد انحرافی از نظر اقتصادی به مراتب مقرون به صرفه تر بوده و به عنوان گزینه برتر معرفی می گردد.

۱- ارجح است که هزینه های نگهداری - بهره برداری به وسیله بخشهای تخصصی مربوطه (به خصوص در مطالعات توجیهی) برآورد شود. چنانچه این برآورد به وسیله بخشهای ذی ربط انجام نشده باشد می توان باتوجه به درصدی از هزینه های سرمایه گذاری اولیه ارقام موردنیاز را برآورد کرد.

۲- Annual equivalent معادل سالانه از ضرب ارزشهای هزینه ها در سال مبنا در ضریب بازگشت سرمایه Capital Recovery Factor : (C.R.F) به دست می آید. به عنوان مثال چنانچه عمر مفید طرح ۵۰ سال و نرخ بهره یا تنزیل ۶ درصد باشد ضریب C.R.F معادل ۶۳ درصد می شود و در صورتی که سرمایه گذاری اولیه معادل ده میلیارد ریال در نظر گرفته شود اقساط سالانه سرمایه گذاری اولیه برابر با ۶۳ میلیون ریال می گردد.

در دشت خورخوره اختلاف معادل سالانه هزینه دو گزینه بسیار ناچیز است (حدوداً یک درصد)، لذا انتخاب هر یک از دو گزینه از نظر اقتصادی موجه است.

جدول شماره (۲) - معادل سالانه هزینه‌ها در دو گزینه مختلف آبیگری

ارقام: میلیون ریال

سال: ۱۳۷۱

گزینه	II		
	ایستگاه پمپاژ	سد انحرافی	جمع کل
نام دشت	۳۱۰۰	۴۰۲	۱۳۷۱
گرماب	۳۱۱۷	۱۷۸	۳۱۴۲
خورخوره	۲۹۶۴	۱۷۸	۳۱۴۲

۴-۲-۴ انتخاب بر اساس شاخصهای تنزیلی

در شرایطی که گزینه‌های مورد بررسی دارای هزینه‌ها و فواید متفاوت باشند، ضروری است که گزینه‌ها در چارچوب تحلیل "فایده - هزینه اجتماعی" مورد بررسی و مقایسه قرار گیرند، در این چارچوب در درجه اول هزینه‌ها و فایده‌های ارزشگذاری شده مورد توجه می‌باشد. از آنجایی که هزینه‌ها و فواید گزینه‌ها در سالهای مختلف واقع می‌شود، لازم است که این ارقام ابتدا با استفاده از اصول و تکنیکهای اقتصاد مهندسی به یک سال مبنای مشترک منتقل شده و سپس شاخصهای تنزیلی (نسبت فایده به هزینه، ارزش خالص، نرخ بازده داخلی و...) هر گزینه محاسبه و نهایتاً با یکدیگر مقایسه شوند.

روش محاسباتی و شاخصهای تنزیلی در نشریه شماره ۱۶۱ - الف طرح استاندارد ارائه شده و در این جا صرفاً با ارائه یک مثال نحوه انتخاب گزینه با توجه به شاخصهای تنزیلی مورد بحث قرار می‌گیرد.

مثال:

در طرح تالوار الگوهای کشت مختلفی با توجه به پتانسیلهای بالقوه محدوده مطالعاتی (آب، خاک و...)، شرایط اقلیمی، برنامه‌های توسعه کشاورزی، نیازهای منطقه‌ای و ... طراحی شده‌اند. (جدول شماره ۳) الگوهای کشت مختلف از نظر نوع محصول و تراکم کشت یکسان بوده و صرفاً از نظر سطح زیر کشت محصولات از یکدیگر متمایز می‌گردند. در هر سه الگو بیشترین سهم به غلات اختصاص دارد. (به ترتیب ۳۷،۴۰،۴۸ درصد در الگوهای ۱ الی ۳). محصولات درآمدزا^۱ بعد از غلات بیشترین سهم (حداقل ۲۱ درصد در الگوی ۱ و حداکثر ۳۳ درصد در الگوی ۳) را به خود اختصاص می‌دهند. نسبت محصولات علوفه‌ای، حبوبات و دانه‌های روغنی (آفتابگردان) در سه الگو، کم و بیش یکسان در نظر گرفته شده است.

1- Cash Crop

جدول شماره (۳) - الگوهای مختلف زراعی

ارقام به : درصد

(۳)	(۲)	(۱)	الگوی کشت نام محصول
۲۰	۲۵	۳۰	گندم
۱۰	۱۰	۱۵	جو
۷	۵	۳	ذرت دانه‌ای
۵	۵	۷	ذرت خوشه‌ای
۳	۵	۵	آفتابگردان
۱۰	۵	۳	سیب‌زمینی
۷	۵	۳	پیاز
۵	۵	۳	گوجه‌فرنگی
۳	۵	۵	خیار
۳	۵	۳	هندوانه و خربزه
۵	۵	۳	حبوبات
۵	۷	۱۰	نخودفرنگی
۱۲	۸	۶	یونجه
۵	۵	۴	انگور
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع

گامهای انتخاب:

الف - اطلاعات پایه مورد نیاز

- هزینه سرمایه‌گذاری اولیه و نگهداری - بهره‌برداری به تفکیک سازه‌های مختلف
- فایده‌های طرح به تفکیک گزینه‌ها
- دوره احداث هر یک از سازه‌ها
- دوره تطبیق فایده‌های کشاورزی

ب - محاسبات

- تعیین مبانی و مفروضات محاسباتی (عمر مفید، دوره بررسی و ...)
- تشکیل جداول گردش نقدی
- انجام محاسبات تنزیلی و تعیین شاخصها

ج - نتایج بررسی

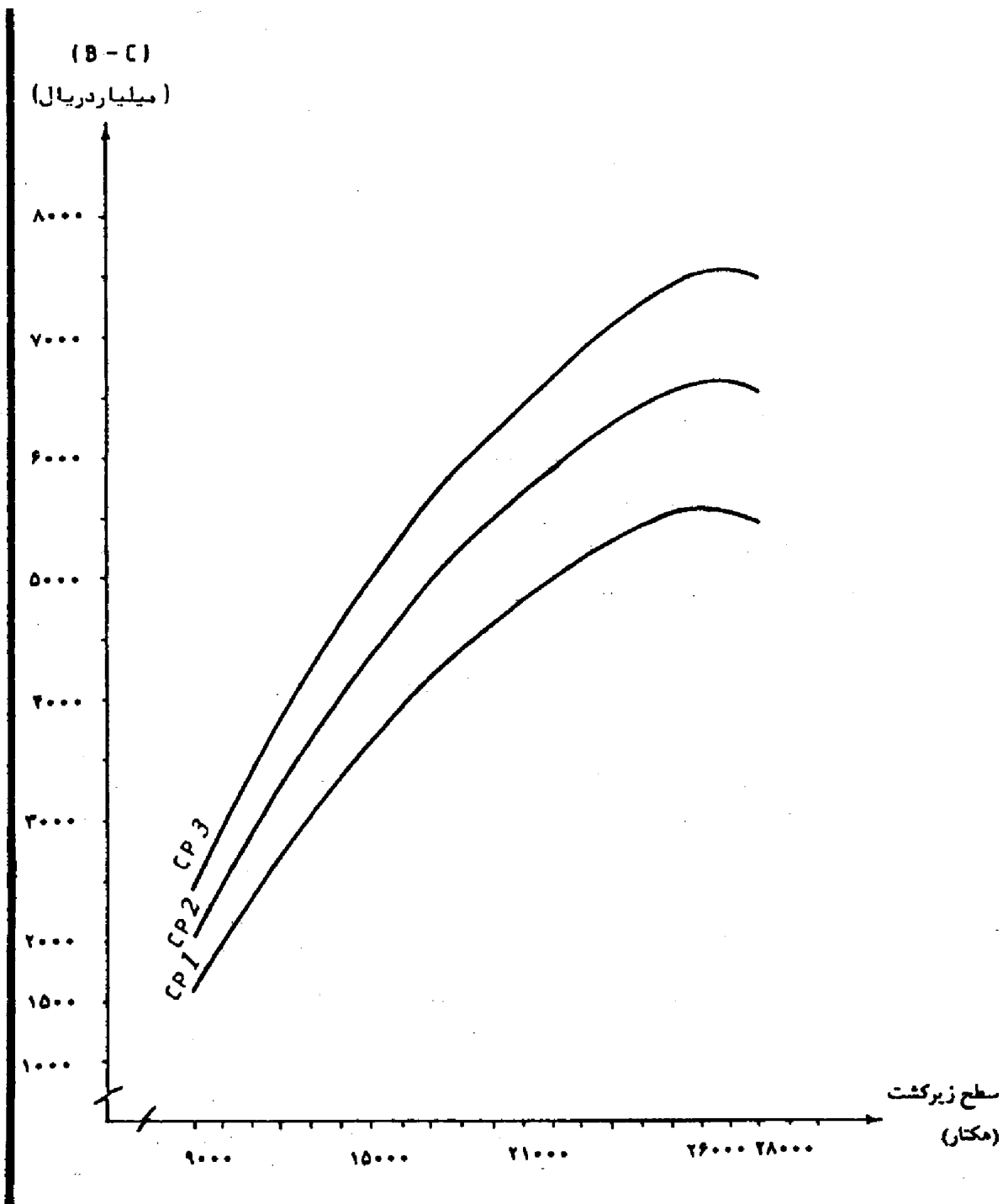
پس از محاسبه شاخصهای اقتصادی الگوهای کشت CP_1 ، CP_2 و CP_3 در سطوح مختلف توسعه، نمودار شماره ۵ برای ارائه بهترین نتایج رسم شده است. این نمودار رابطه سطح زیر کشت و ارزش خالص طرح (B-C) در الگوهای مختلف کشت (در محور بهینه S_2) را نشان می‌دهد. همان طوری که ملاحظه می‌شود در هر سطح مفروض، ارزش خالص محصول تولید شده به وسیله الگوی CP_3 نسبت به دو الگوی دیگر بیشتر بوده و این الگو مزیت نسبی خود را در کلیه سطوح نشان می‌دهد. لذا CP_3 ، بر اساس شاخصهای تنزیلی الگوی کشت بهینه در طرح تالوار می‌باشد.

۴-۲-۵ انتخاب بر اساس شاخصهای تنزیلی و ملاحظات تکمیلی

همانطوری که در بند ۴-۲-۴ اشاره شد، گزینه‌هایی که دارای هزینه‌ها و فواید متفاوت می‌باشند در چارچوب تحلیلی "فایده- هزینه اجتماعی" مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرند. در این چارچوب کل فرصتهای اقتصادی از دست رفته و یا کسب شده مورد بحث و ارزیابی واقع می‌شود. به عبارت دیگر آثار مثبت طرح نسبت به اهداف اجتماعی (رشد اقتصادی- ثبات و امنیت اقتصادی، توازن اقتصادی و خود اتکایی اقتصادی) به عنوان درآمد اجتماعی و آثار منفی طرح نسبت به اهداف مذکور به عنوان هزینه‌های اجتماعی تلقی می‌گردد. در تحلیل اقتصادی بخشی از این آثار ارزشگذاری شده و بخشی دیگر در بررسیهای تکمیلی ارزیابی و نتایج آن ارائه می‌گردد.

برای احتراز از پیچیدگی و رعایت محدودیتهای مطالعاتی، معمولاً در ارزیابی اقتصادی به آثار مهم اقتصادی - اجتماعی طرح توجه می‌شود. بدین منظور، در تشخیص و طبقه بندی آثار و پیامدهای طرح در درجه اول به آثار و پیامدهایی تکیه می‌شود که قابل ارزشگذاری و تبدیل به ارقام پولی می‌باشند و مستقیماً جنبه تولیدی و اقتصادی دارند و در ارتباط با هدف رشد اقتصادی قابل بررسی هستند (رجوع شود به بند ۴-۲-۴).

نمودار شماره ۵- رابطه سطح زیر کشت و ارزش خالص طرح (B - C) در الگوهای مختلف کشت (در محور S۲)



در درجه دوم، یعنی در ملاحظات تکمیلی، سایر اهداف توسعه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد^۱. قابل توجه است که اطلاعات مربوط به ملاحظات تکمیلی و تأثیر آن بر قضاوت نهایی و انتخاب گزینه‌ها بستگی به مبانی و تعاریف مربوط به سیستم ارزشگذاری ریالی تحلیل اقتصادی دارد. برای مثال در صورتی که دستمزد کارگر ساده در محاسبات مربوط به هزینه‌های طرح و هزینه‌های وابسته نزدیک به صفر تعیین شود (به علت وجود مازاد نیروی انسانی) محاسبه اشتغال ایجاد شده بر اثر اجرای طرح نباید به عنوان امتیاز ویژه‌ای برای گزینه محسوب شود، چراکه قبلاً یک بار برای ارزشگذاری ریالی منظور شده است. در نظر گرفتن نرخ بهره تنزیل پایین تر برای بخشهای استراتژیک یا مناطق محروم و قیمت سایه ارز، جایگزین ملاحظات تکمیلی در این زمینه می‌باشد. برای نشان دادن تأثیر ملاحظات تکمیلی در مقایسه گزینه‌ها مجدداً مثال بند ۴-۲-۴ را در نظر می‌گیریم. گامهای انتخاب گزینه برتر با توجه به ملاحظات تکمیلی (براساس مفروضات مثال فوق)

الف- تهیه اطلاعات پایه مورد نیاز

- میزان درآمد در هکتار هریک از الگوهای کشت
- متوسط میزان مالکیت در منطقه مورد بررسی
- نیروی کار لازم در هر یک از الگوهای کشت
- میزان محصولات استراتژیک در هر یک از الگوها
- ارزش افزوده هر یک از الگوها
- درآمدها و هزینه‌های ارزی هر یک از الگوها
- و ...

ب - انجام دادن محاسبات

انجام دادن محاسبات لازم با توجه به بند الف

ج - نتایج بررسی

جدول شماره ۴ اختلاف گزینه‌های مورد بررسی را بر اساس موارد مختلف ملاحظات تکمیلی نشان می‌دهد. همانطوری که ملاحظه می‌شود الگوی CP3 در ایجاد درآمد بهره‌برداران کشاورزی و همچنین ایجاد ارزش افزوده نسبت به دو الگوی دیگر از برتری نسبی برخوردار است. اما در ارتباط با اشتغال، تولید محصولات استراتژیک همچنین ایجاد درآمد ارزی الگوی CP2 بر دو الگوی دیگر تفوق دارد. بنابراین ملاحظه می‌شود در مقایسه نسبی الگوها اهداف توسعه اقتصادی الزاماً هم جهت نیستند. الگوی CP3 که از نظر رشد اقتصادی (ایجاد درآمد بیشتر در اقتصاد ملی) نسبت به دو الگوی دیگر از اولویت نسبی برخوردار است از نظر هدف ثبات و امنیت اقتصادی

۱- این بحث به طور تفصیلی در دستورالعمل بررسیهای اقتصادی (۳۰- الف و ۷۶- الف) آمده است.

جدول شماره ۴

الگو	متوسط درآمد هر بهره‌بردار (^۶ ۱۰ ریال)	میزان اشتغال (نفر)	میزان محصولات استراتژیک (هزار تن)	ارزش افزوده (^۶ ۱۰ ریال)	درآمدهای ارزی (میلیون دلار)	ارزش خالص سالانه ^۱ طرح ونرخ ۶٪ (میلیون ریال)
الگوی کشت ۱ CP ₁	۱۶/۶	۱۸۱۰	۲۱۲	۲۱۳۲۰	۲۷/۸	۵۶۱۵
الگوی کشت ۲ CP ₂	۱۷/۸	۶۲۰۹	۲۲۸	۲۳۹۷۲	۳۲/۳	۶۶۱۲
الگوی کشت ۳ CP ₃	۱۸/۸	۴۲۷۴	۲۱۲	۲۵۰۹۰	۲۹/۸	۷۵۳۲

(ایجاد اشتغال) وهم چنین خوداتکایی اقتصادی (تولید محصولات استراتژیک و درآمد ارزی)^۲ در اولویت بعدی قرار می‌گیرد.

انتخاب نهایی به وزن هدفهای مختلف در سیاستهای مدیریت کلان جامعه بستگی دارد، در صورتی که وزن بیشتر مربوط به هدف رشد اقتصادی باشد، الگوی CP₃ و در صورتی که هدف ایجاد اشتغال هم مطرح باشد، ممکن است الگوی CP₂ نیز بتواند با CP₃ تا حدودی رقابت نماید. با این وصف شایان توجه است که حتی در صورت توجه به اشتغال زایی، بازده ریالی یک روز کار باید انگیزه کافی برای نیروی کار فراهم نماید. در این مثال این رقم در الگوی CP₂ پس از کسر سود انتظاری سرمایه پایین تراز دستمزد متوسط کارگر ساده کشاورزی است. بنابراین الگوی CP₃ می‌تواند به عنوان گزینه برتر انتخاب شود.

۱- در سطح کشت بهینه

۲- لازم به ذکر است که در این مثال با توجه به سطح ثابت در هر سه الگو هزینه‌های ارزی طرح برابر فرض شده است. در صورتی که هزینه‌های ارزی متفاوت باشند ضروری است که مقایسه پس از محاسبه موازنه ارزی طرح (مابه‌التفاوت درآمدها و هزینه‌ها) انجام پذیرد.

منابع و مأخذ

- ۱- طرح استاندارد صنعت آب، ۱۳۶۵: "دستورالعمل بررسیهای اقتصادی منابع آب" نشرینه ۳۰- الف، دفتر فنی امور آب وزارت نیرو
- ۲- فرجی دانا، احمد، ۱۳۶۷: "ارزیابی طرحهای اقتصادی"، جزوه درسی، انتشارات دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
- 3) James, L . D. and R . Lee , 1971: "Economics of Water Resources Planning" و Mc Graw - Hill.
- 4) Philp , Tom, 1985: "Improve your Decision Making Skills", McGraw-Hill.
- 5) UNESCO, 1987 : " The Process of Water Resources Project Planning: a System Approach", Editorial Board : Haims, Y.Y, J.Kindler and E.J.Plate.
- 6) US Water Resources Council , 1983: "Economic and Environmental Principles and Guidelines for Water and Related Land Resources Implementation Studies" , U.S. Government Printing Office.
- 7) UNESCAP, 1985: " Proceeding of the Regional Seminar on Systems Analysis for Water Resources Development", W.R.S. # 61.
- 8) Goodman, A.S., 1984 : " Principles of Water Resources Planning", Prentice Hall Inc.

Islamic Republic of Iran

**Planning and Studies for
Optimization on Water Resources
Development Projects**

No: 219

Management and Planning Organization
Office of the Deputy for Technical Affairs
Bureau of Technical Affairs and Standards

Ministry of Energy
Water Engineering Standards Plan
Iran Water Resources Management Organization

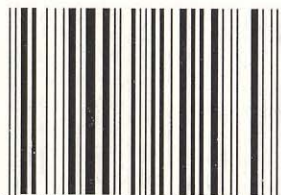
2001/2002

این استاندارد

با عنوان «برنامه‌ریزی و مطالعات بهینه‌سازی طرح‌های توسعه منابع آب» با هدف استفاده صحیح از مرحله برنامه‌ریزی به منظور انتخاب ابعاد و مشخصه‌های توسعه منابع آب برای سرمایه‌گذاری با حداکثر تأثیر بر رشد و توسعه اقتصادی، تهیه شده است. در این مجموعه هدف از برنامه‌ریزی و روش‌های آن در بخش‌های مختلف از جمله بخش آب به طور خلاصه ارائه شده است. پس از آن چگونگی مراحل تکوین طرح با تأکید بر بررسی‌های موردنظر اقتصادی در قالب مراحل مختلف خدمات مشاوره‌ای مورد توجه قرار گرفته است. در بحث گزینه‌یابی با تشریح ضرورت کار مبانی و اهمیت گزینه‌یابی مورد بررسی قرار گرفته و سپس مراحل غربال کردن گزینه‌ها به صورت گام به گام مطرح و تمامی مراحل در قالب یک مثال موردی تشریح شده است.

معاونت امور پشتیبانی
مرکز مدارک علمی و انتشارات

ISBN 964-425-296-9



9 789644 252969