جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی

نشریه شماره ۶۶۶

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

nezamfanni.ir

وزارت نیرو

دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا

http://seso.moe.org.ir

۱۳۹۰

omoorepeyman.ir

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، ***از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:***

۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.

۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

٤- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه – مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، امور نظام فنی

Email:info@nezamfanni.ir **web: nezamfanni.ir**

omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

ریاست جمهوری
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره:	۲۰/۵۷۲۷
	تاریخ:	۱۳۹۱/۱/۲۹

موضوع: راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی- مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویبنامه شماره ۴۲۳۳۹/ت۳۳۴۹۷هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۶۶۶ امور نظام فنی، با عنوان «راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

رعایت مفاد این ضابطه برای دستگاه‌های اجرایی، مشاوران، پیمانکاران و سایر عوامل ذی‌نفع نظام فنی و اجرایی، در صورت نداشتن ضوابط معتبر بهتر، از تاریخ ۱۳۹۱/۴/۱ اجباری است.

محمدمهدی رحمتی
معاون نظارت راهبردی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

پیشگفتار

کشور ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی‌متر در سال با مساله کم‌آبی و توزیع غیریکنواخت در زمینه منابع آبی روبه‌رو است. کمیابی آب از یک طرف و هزینه‌های هنگفت تامین آن از طرف دیگر، افزایش بهره‌وری و ارزش مصرف آب را به صورت یکی از مهم‌ترین هدف‌های ملی مطرح کرده است. این مهم نیازمند تصمیم‌گیری‌های مناسب در چارچوب سیاست‌های مدیریت یکپارچه منابع آب در جهت تخصیص بهینه منابع آب در سطح حوضه آبریز است. بی‌شک یکی از مهم‌ترین ابزارها در تخصیص بهینه منابع آب، ارزش‌گذاری اقتصادی آن است.

رویکرد محافل جهانی به مفهوم ارزش اقتصادی آب از اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی شکل گرفته و در ایران نیز مطالعات و پژوهش‌های مختلفی در زمینه هزینه و ارزش آب، توسط معاونت امور آب وزارت نیرو از اوایل دهه ۱۳۷۰ انجام شده و در راهبردهای توسعه بلندمدت آب کشور نیز بر آن تاکید شده است. در این زمینه تمهیدات مختلفی نیز در قالب برنامه‌های توسعه پنج‌ساله به‌خصوص در برنامه چهارم توسعه پیش‌بینی شده است. از میان سیاست‌های اتخاذ شده، بند ج ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه به‌طور مستقیم به ارزش آب پرداخته است.

با توجه به اهمیت مبحث فوق‌الذکر، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، تهیه «راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی» را با هماهنگی امور نظام فنی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور در دستور کار قرارداد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی اجرایی کشور به این معاونت ارسال نمود که پس از بررسی، براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران و طبق نظام فنی اجرایی کشور (مصوب ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) تصویب و ابلاغ گردید.

نشریه حاضر را می‌توان مقدمه‌ای برای ورود به بحث‌های برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از روش‌های مختلف دانست. این راهنما عمدتا در مرحله مطالعاتی «توجیهی و طراحی پایه» و همچنین در مرحله «بهره‌برداری» از طرح‌ها کاربرد دارد. در این راستا رعایت اصول و فنون اجرایی متناسب با امکانات داخلی و نیز دستاوردهای حاصل از تجارب خارجی بر پایه استانداردها، رهنمودها و دستورالعمل‌های بین‌المللی مورد توجه خاص قرار گرفته است.

بدین وسیله معاونت نظارت راهبردی از تلاش و جدیت رییس امور نظام فنی جناب آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی و کارشناسان محترم امور نظام فنی و نماینده مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس محمد حاج رسولیها و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می‌نماید و از ایزد منان توفیق روزافزون همه‌ی این بزرگواران را آرزومند می‌باشد.

امید است متخصصان و کارشناسان با ابراز نظرات خود درخصوص این نشریه ما را در اصلاحات بعدی یاری فرمایند.

معاون نظارت راهبردی

زمستان **۱۳۹۰**

omoorepeyman.ir

تهیه و کنترل

مجری: شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

مولفان اصلی: طیبه آریان	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	لیسانس اقتصاد کشاورزی
علیرضا قدیمی	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس اقتصاد کشاورزی

اعضای گروه تهیه‌کننده:

طیبه آریان	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	لیسانس اقتصاد کشاورزی
زهرا زارع‌پور	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس اقتصاد نظری
علیرضا قدیمی	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس اقتصاد کشاورزی
مهدی محمدی	شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس	فوق‌لیسانس اقتصاد نظری

اعضای گروه نظارت:

علیرضا آراستی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	لیسانس مهندسی آبیاری
غلامرضا سلطانی	دانشگاه شیراز	دکترای اقتصاد کشاورزی
انسیه محرابی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور- وزارت نیرو	فوق‌لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
انوش نوری‌اسفندیاری	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق‌لیسانس اقتصاد کشاورزی

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی آبیاری و زهکشی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

محمدصادق جعفری	شرکت مهندسی مشاور مهاب‌قدس	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
سید مجتبی رضوی نبوی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
مهرداد زریاب	شرکت پانیر	لیسانس مهندسی عمران
سیدرحیم سجادی	وزارت جهاد کشاورزی	لیسانس مهندسی آبیاری
محمدکاظم سیاهی	شرکت مهندسین مشاور پندام	فوق‌لیسانس مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و زهکشی
محمدحسن عبدالله شمشیرساز	شرکت مهندسین مشاور پژوهاب	فوق‌لیسانس مهندسی آبیاری و زهکشی
ایرج غلامی علم	وزارت نیرو	فوق‌لیسانس مهندسی عمران
انسیه محرابی	طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور- وزارت نیرو	فوق‌لیسانس مهندسی سازه‌های آبی
احمد محسنی	شرکت مهندسین مشاور آبیاری نوآور صحرا	دکترای ترویج کشاورزی
محمدجواد منعم	دانشگاه تربیت‌مدرس	دکترای منابع آب

omoorepeyman.ir

اعضای گروه هدایت و راهبردی:

علیرضا دولتشاهی	معاون امور نظام فنی
فرزانه آقارمضانعلی	رییس گروه تدوین ضوابط فنی امور نظام فنی
ساناز سرافراز	کارشناس منابع آب امور نظام فنی

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	**۱**
فصل اول- کلیات	**۳**
۱-۱- پیشینه اقدامات عمده انجام شده	۵
فصل دوم- روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی	**۷**
۲-۱- تعاریف	۹
۲-۱-۱- ارزش	۹
۲-۱-۲- مفهوم ارزش اقتصادی آب	۹
۲-۲- معرفی روش‌ها	۱۲
۲-۳- مسایل مهم در ارزش‌گذاری اقتصادی آب	۱۴
۲-۳-۱- ارزش‌گذاری بلندمدت در برابر ارزش‌گذاری کوتاه‌مدت	۱۴
۲-۳-۲- ارزش درهر دوره در برابر ارزش کل	۱۵
۲-۳-۳- ارزش‌گذاری در مکان مصرف در برابر ارزش‌گذاری در محل تامین	۱۵
۲-۳-۴- قیمت‌های خصوصی (مالی) یا قیمت‌های اجتماعی	۱۵
۲-۳-۵- سنجه کمیت آب	۱۶
۲-۳-۶- ارزش‌گذاری اقتصادی در چه سطحی صورت می‌گیرد؟	۱۶
۲-۳-۷- حقوق مالکیت	۱۶
۲-۳-۸- آثار جانبی	۱۷
۲-۳-۹- هزینه فرصت آب	۱۷
۲-۳-۱۰- هزینه‌های انتقال و صرفه‌های اقتصادی	۱۸
۲-۳-۱۱- نظام بهره برداری	۱۸
۲-۴- فرآیند انجام کار در متداول‌ترین روش‌ها	۱۹
۲-۴-۱- روش‌های کاربردی ساده	۱۹
۲-۴-۲- روش‌های کاربردی پیچیده	۲۳
فصل سوم - مثال‌های موردی	**۲۵**
۳-۱- کلیات	۲۷
۳-۲- مثال از روش پسماند	۲۷
۳-۲-۱- محاسبه ارزش آب با استفاده از بودجه ایستا	۲۷
۳-۲-۲- محاسبه ارزش آب با استفاده از بودجه پویا	۳۰

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۳- مثالی از روش برنامه‌ریزی ریاضی	۳۵
۳-۴- مثال از روش تابع تولید	۴۰
فصل چهارم- توصیه‌ها	**٤١**
۴-۱- پیشینه مطالعات انجام شده	۴۳
۴-۲- نکات عمده در کاربرد روش‌های ارزش‌گذاری	۴۵
۴-۳- روش‌های قابل توصیه	۴۶
۴-۴- پیشنهادها	۴۶
۴-۴-۱- ارزش‌گذاری اقتصادی آب در طرح‌های کوچک	۴۷
۴-۴-۲- ارزش‌گذاری اقتصادی آب در طرح‌های بزرگ	۴۷
پیوست ۱- مقایسه روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی	**٤٩**
پیوست ۲- نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی	**٦١**
پیوست ۳- مقایسه مفاهیم ارزش، هزینه و قیمت	**٦٧**
پیوست ٤- واژه‌نامه	**٧٣**
منابع و مراجع	**٧٧**

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۲-۱- ارزش‌های استفاده‌ای و غیر استفاده‌ای آب با توجه به تقسیم‌بندی‌های آن	۱۱
نمودار ۲-۲- استخراج ارزش آب از ارزش زمین	۱۹
نمودار ۲-۳- فرآیند عمومی برآورد ارزش اقتصادی آب از روش پسماند	۲۲
نمودار ۲-۴- مراحل انجام روش برنامه‌ریزی ریاضی	۲۳
نمودار ۲-۵- مراحل انجام روش برآورد تابع تولید	۲۴
نمودار پ.۳-۱- اجزای ارزش کامل آب	۶۹
نمودار پ.۳-۲- اجزای هزینه کامل آب	۷۰

omoorepeyman.ir

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱- انواع روش‌های اصلی استقرایی ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی، ویژگی و استفاده‌های آن‌ها ۱۳
جدول ۲-۲- انواع روش‌های اصلی قیاسی ارزش‌گذاری آب در مصارف کشاورزی، ویژگی و استفاده‌های آن‌ها ۱۴
جدول ۲-۳- بودجه کل مزرعه نمونه در شرایط با و بدون طرح ۲۱
جدول ۲-۴- محاسبه خالص درآمد پس از کسر هزینه‌های سربار و سرمایه‌ای ۲۱
جدول ۲-۵- محاسبه خالص درآمد در هر متر مکعب آب ۲۲
جدول ۳-۱- مشخصات گروه‌های مختلف مالکیت در نظام دهقانی ۲۸
جدول ۳-۲- الگوی کشت در دو نظام بهره‌برداری دهقانی و اجاره‌کاری در محدوده مورد بررسی ۲۸
جدول ۳-۳- درآمد ناخالص محصولات زراعی در هر هکتار در محدوده مورد بررسی ۲۹
جدول ۳-۴- هزینه تولید محصولات زراعی در هر هکتار در محدوده مورد بررسی ۲۹
جدول ۳- ۵- ارزش هر متر مکعب آب در محدوده مورد بررسی ۳۰
جدول ۳-۶- مشخصات عمومی گروه‌های بهره‌بردار نظام دهقانی در محدوده ساحل راست شبکه آبیاری پلرود (سال ۱۳۸۴) ۳۱
جدول ۳-۷- الگوی کشت گروه‌های بهره‌بردار- واحد: درصد ۳۱
جدول ۳-۸- بودجه پویا در واحد بهره‌برداری ۰/۵-۰/۲ هکتاری در شرایط بدون طرح ۳۲
جدول ۳-۹- بودجه پویا در واحد بهره‌برداری ۰/۵-۰/۲ هکتاری در شرایط با طرح ۳۳
جدول ۳-۱۰- محاسبه ارزش اقتصادی آب ۳۴
جدول ۳-۱۱- ارزش اقتصادی ماهانه در قالب دو فرض (واحد: ریال/مترمکعب) ۳۹
جدول ۴-۱- سابقه مطالعات عمده انجام شده درحوزه ارزش‌گذاری اقتصادی آب در ایران ۴۴
جدول ۴-۲- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با برآوردهای اقتصادسنجی در خارج ایران ۴۴
جدول ۴-۳- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با روش برنامه‌ریزی ریاضی در خارج ایران ۴۴
جدول ۴-۴- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با روش محاسباتی تعادل عمومی (CGE) در خارج ایران ۴۵
جدول ۴-۵- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با روش مطالعات بازار در خارج ایران ۴۵
جدول پ.۱-۱- محدودیت روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی ۵۹

omoorepeyman.ir

مقدمه

راهنمای حاضر را می‌توان مدخلی بر برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از روش‌های مختلف دانست. این راهنما به‌طور عمده در مرحله مطالعاتی «توجیهی و طراحی پایه» و همچنین در مرحله «بهره‌برداری» از طرح‌ها کاربرد دارد.

آنچه در این راهنما بدان پرداخته می‌شود، ارزش اقتصادی آب است. مقوله‌ها و روش‌های ارزش‌گذاری در تمامی ابعاد و مصارف آب در نشریه شماره ۳۳۱ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور تحت عنوان «راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب» ارائه شده است. راهنمای حاضر در ادامه همان نشریه با تمرکز بر ارزش‌گذاری آب در مصارف کشاورزی به‌عنوان عمده‌ترین مصرف‌کننده آب در کشور تهیه شده است.

عدم وجود کار مشابه تحت عنوان راهنما، دستورالعمل و ... در مورد استفاده مستقیم از روش پسماند و همچنین سایر روش‌های ارزش‌گذاری در تعیین ارزش اقتصادی آب در ادبیات اقتصادی، همگی حاکی از این واقعیت است که تا تدوین دستورالعمل و تهیه استاندارد به‌منظور استفاده از روش‌های مختلف ارزش‌گذاری، راه زیادی باقی مانده است. بدیهی است با انجام مطالعات موردی در نقاط مختلف کشور و در سطح کلان توسط تیم‌های اقتصادی (متشکل از اساتید، مشاوران، دانشجویان اقتصاد و ...) می‌توان به رویه مشترکی برای کارهای ارزش‌گذاری در آینده رسید.

راهنمای حاضر از ۴ فصل و ۴ پیوست تشکیل شده است. پیشینه اقدامات در فصل اول مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل دوم به نقد روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی پرداخته شده است. به‌منظور درک بهتر مهم‌ترین و متداول‌ترین روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی، در فصل سوم مثال‌های موردی ارائه گردیده است. در فصل چهارم این راهنما، نکات عمده در ارزش‌گذاری اقتصادی آب، روش‌های قابل توصیه و پیشنهادها برای ارزش‌گذاری اقتصادی آب در طرح‌های کوچک و بزرگ به‌طور مجزا ارائه شده است.

پیوست‌های شماره ۱ و ۲ این راهنما، به ترتیب به مقایسه روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی در مصارف کشاورزی و نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی می‌پردازد. به‌دلیل مشابه انگاشتن تعاریف هزینه، ارزش و قیمت و نظر به روش‌تر شدن تفاوت این مفاهیم، در پیوست ۳ به توضیحات تکمیلی در این خصوص پرداخته است. در پیوست ۴ با عنوان واژه‌نامه، واژه‌های تخصصی نیز تعریف شده است.

- هدف

آن‌چه در این راهنما بدان پرداخته می‌شود، ارزش اقتصادی آب است. مقوله‌ها و روش‌های ارزش‌گذاری در تمامی ابعاد و مصارف آب در نشریه شماره ۳۳۱ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور تحت عنوان«راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب» ارائه شده است. راهنمای حاضر در ادامه همان نشریه با تمرکز بر ارزش‌گذاری آب در مصارف کشاورزی، تهیه شده است.

omoorepeyman.ir

– دامنه کاربرد

این راهنما عمدتا در مرحله مطالعاتی «توجیهی و طراحی پایه» و همچنین در مرحله «بهره‌برداری»[۱] از طرح‌ها کاربرد دارد. بدیهی است با انجام مطالعات موردی در نقاط مختلف کشور و در سطح کلان توسط تیم‌های اقتصادی (متشکل از اساتید، مشاوران، دانشجویان اقتصاد و...) می‌توان به رویه مشترکی برای کارهای ارزش‌گذاری در آینده رسید.

omoorepeyman.ir

۱– به منظور افزایش کارایی اقتصادی از طریق تخصیص آب به محصولات با ارزش‌تر یا مصارف با ارزش‌تر

فصل ۱

کلیات

omoorepeyman.ir

۱-۱- پیشینه اقدامات عمده انجام شده

بعد از شناسایی نارسایی‌های سنجش و تحلیل فعالیت‌های بخش آب در رشد و توسعه اقتصادی[۱]، مساله سنجش اقتصادی فعالیت‌های مدیریت منابع آب مورد توجه قرار گرفت. موارد زیر از جمله فعالیت‌های انجام شده در این زمینه است [۲۲]:

- در قالب مطالعات موردی که در سطح شرکت‌های آب منطقه‌ای صورت گرفت، می‌توان به برآورد ارزش افزوده آب در شرکت سهامی آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل اشاره کرد که در سال ۱۳۷۳ در مجله آب و توسعه شماره ۱۵ درج گردید.
- برای ملحوظ داشتن ارزش اقتصادی استحصال آب زیرزمینی در حساب‌های ملی توسط مرکز آمار ایران، همکاری گسترده‌ای در تکمیل پرسشنامه‌های نمونه توسط سازمان‌های آب منطقه‌ای با هماهنگی دفتر برنامه‌ریزی آب در زمستان سال ۱۳۷۴ انجام گرفت.
- پیشنهاد انجام مطالعات جامع سنجش فعالیت‌های اقتصادی بخش آب در حساب‌های ملی در سه زیرمجموعه زیر طی سال ۱۳۷۴:
  - برآورد ارزش افزوده بخش آب و بخش زراعت و باغداری
  - محاسبه ارزش افزوده مدیریت بخش آب و تبیین جایگاه آن در اقتصاد ملی
  - تهیه جدول داده – ستانده بخش آب و تبیین روابط درونی و بیرونی بخش آب با سایر بخش‌ها
- ارائه مقاله‌ای در زمینه روابط متقابل مدیریت ملی آب با سایر بخش‌های اقتصادی کشور.
- برآورد ارزش آب در حساب‌های ملی طی مطالعات استراتژی‌های مدیریت ملی آب تحت عنوان «ارزش اقتصادی آب در وضع موجود و شرایط آینده کشور» که در سال ۱۳۷۵ آغاز و در سال ۱۳۷۷ به اتمام رسید.
- در اسفند ماه ۱۳۷۹ به منظور صدور آب به کویت، برآورد ارزش آب به طور کلی (شامل ارزش ذاتی و مصرفی) در سطح کشور و حوضه‌های آبریز دز و کارون صورت گرفته است.
- در رابطه با ارزش آب در سال ۱۳۷۹ مقاله نشست نوامبر ۱۹۹۶ کمیته مشاوره فنی GWP توسط بخش اقتصاد آب دفتر برنامه‌ریزی آب با عنوان «آب به عنوان کالای اقتصادی» ترجمه گردید. همچنین در سال ۱۳۸۰ مقاله «برآورد ارزش اقتصادی آب» در نامیبیا توسط کارشناس ارشد مطالعات امور آب دفتر بررسی‌های اقتصادی وزارت نیرو ترجمه شد. ارزش آب در کل اقتصاد و در هر یک از بخش‌های اقتصادی در ایران و سایر کشورهای جهان نیز توسط دفتر اقتصاد آب برآورد شد و به صورت گزارش در سه شماره خبرنامه پیام آب سال ۱۳۸۴ درج گردیده است.
- انعکاس موضوع در راهبردهای توسعه بلندمدت منابع آب کشورکه در بند ۴، ۷ و ۸ راهبردهای مذکور مصوب ۱۳۸۲/۷/۲۷ هیات وزیران مورد توجه قرار گرفته است.

۱- شناسایی و طرح موضوع اصلاح برآورد ارزش افزوده بخش آب از سال ۱۳۷۲ توسط معاونت برنامه‌ریزی وزارت نیرو در سطح ملی آغاز شد. نتایج اولیه تلاش‌ها به صورت گزارش«تعیین نارسایی‌ها در سنجش و تحلیل نقش فعالیت‌های بخش آب در رشد و توسعه اقتصادی» در سال ۱۳۷۳ ارائه گردید

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۲

روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۲-۱- تعاریف

۲-۱-۱- ارزش

در یک مفهوم گسترده، ارزش نشان‌دهنده جلوه مطلوب و خوشایند اشیا، موقعیت‌ها و نتایج است. اخلاقیات، اولویت‌ها، مبادلات و تمایلات همراه با ریسک، همگی مبین ارزش هستند [۳۴]. بنابراین طیف وسیعی از تعاریف، دسته‌بندی‌ها و یا مفاهیم نظری در مورد ارزش وجود دارد که همگی از اهمیت خاص خود برخوردارند.

۲-۱-۲- مفهوم ارزش اقتصادی آب

می‌توان آب را به شکل یک دارایی طبیعی در نظر گرفت و ارزش آن را به توانایی‌اش در ایجاد جریان‌های کالا و خدمات در طول زمان نسبت داد. ارزش‌های استخراجی از آب معمولا به دو صورت ارزش‌های استفاده‌ای و ارزش‌های غیراستفاده‌ای تقسیم می‌شود [۳۹].

۲-۱-۲-۱- ارزش‌های استفاده‌ای[1]

ارزش‌های استفاده‌ای از کاربرد مستقیم آب برای مصرف آن یا خدماتش ناشی می‌شود. از آنجا که استفاده دارای ابعاد متفاوتی است (مقدار، کیفیت، زمان و موقعیت) بسیاری از مسایل به محض این‌که استفاده‌های آب مشخص می‌شوند، ظهور می‌کنند. از این‌رو آگاهی از این مشخصات مهم است. برای مثال، مقایسه ارزش‌های نهایی بین بخش‌ها، برای ارزیابی کارایی اقتصادی تخصیص بین آن‌ها مهم هستند. برای مقایسه‌های درست، تعدیلاتی برای بیان ارزش‌ها براساس مکان، زمان و شکل لازم است. بنابراین استفاده‌های آب می‌تواند زیر چندین نوع دسته‌بندی قرار گیرد. این دسته‌بندی‌ها می‌تواند براساس سه موضوع کاهش‌پذیری[2]، موقعیت و نقش اقتصادی صورت پذیرد:

الف- تقسیم‌بندی براساس کاهش‌پذیری

ارزش‌های استفاده از آب، براساس کاهش‌پذیری می‌تواند به دو دسته ارزش‌های مصرفی و غیرمصرفی تقسیم شود. مثال‌های استفاده‌های مصرفی آب شامل آب صنعتی و شهری، آب کشاورزی، انتقال فاضلاب و استفاده‌های غیرمصرفی شامل برق‌آبی، کنترل سیلاب، ماهی‌گیری، ترابری، تفریحات و غیره است. کیفیت آب، ویژگی مهمی است، چون هر استفاده‌ای از آب دارای پیش شرط کیفیت و پیامدهای کیفی است. بنابراین فقط کاهش در مقدار آب، تعیین‌کننده مصرفی بودن آن نیست. بلکه کاهش در ویژگی‌های کیفیتی آب که قابلیت بهره‌وری آن در جای دیگر را کاهش می‌دهد، عاملی در مصرفی بودن نوع استفاده از آن است. اما تغییر ویژگی‌های کیفی آب که مانع استفاده مولد آن در برخی مکان‌های دیگر می‌شود، ممکن است مانع استفاده آن در جاهای دیگر نشود، مانند فاضلاب شهری که برای آبیاری چمن‌ها و برخی محصولات دوباره استفاده می‌شود. بنابراین مفهوم استفاده از آب می‌تواند پیچیده باشد، چرا که آب لزوما در فرآیند استفاده به مصرف نمی‌رسد و ممکن است به طور کامل یا تا حدی دوباره استفاده شود.

نکته قابل توجه در ارزش‌گذاری استفاده آب، تمایز بین برداشت، استفاده و مصرف است. توجه به استفاده‌های رقیب یا مکمل در ارزش‌گذاری منابع آب نیز ضروری است چرا که آب می‌تواند به طور مکرر یا حتی هم‌زمان برای استفاده‌های مختلفی به‌کار رود. در

1- Use Value
2- Subtractability

omoorepeyman.ir

وضعیت ایده‌آل، منابع آب باید در حیطه تعادل عمومی کل بررسی گردد، به طوری‌که تمامی آثار خارجی منفی و مثبت لحاظ شده باشد. در عمل، این بررسی کار پیچیده‌ای است. ارزش‌های استفاده غیرمصرفی آب (مانند تفریحات آبی، حیات‌وحش و مناظر زیبا) شامل منافع دریافتی از کسانی است که آب و خواصش را برای استفاده دیگران دست نخورده باقی می‌گذارند.

ب- تقسیم‌بندی براساس نوع موقعیت

استفاده‌هایی که طی جریان آب رخ می‌دهند و به ویژگی‌های جریان آب وابسته هستند، استفاده‌های درون جریانی نامیده می‌شود (مانند ترابری، تولید انرژی برق‌آبی، تفریحات و رقیق‌سازی فاضلاب) و استفاده‌هایی که آب را در جایی خارج از جریان آن به‌کار می‌گیرند، استفاده‌های برون جریانی نامیده می‌شود (مانند استفاده آب در صنعت، کشاورزی و ...). چون انتقال آب پرهزینه است، از این‌رو محل مصرف، در تعیین ارزش آن بسیار مهم است. برای مثال، برای این‌که ارزش‌های آب در استفاده‌های درون جریانی با برون جریانی قابل مقایسه باشد، باید تعدیل‌هایی برای انعکاس ماهیت خاص مکانی ارزش آب در استفاده‌های برون جریانی صورت گیرد.

ج- تقسیم‌بندی براساس نقش اقتصادی

براساس نقش آب در زنجیره تولید، آب می‌تواند به عنوان نهاده تولید یا کالای واسطه و کالای نهایی تقسیم‌بندی گردد. مثال‌های استفاده از آب به عنوان یک نهاده تولیدی می‌تواند آبیاری محصولات یا حرکت توربین‌ها باشد. استفاده خانوارها ازآب برای شرب و بهداشت یا فعالیت‌های تفریحی مانند شنا از جمله مثال‌های استفاده از آن به عنوان یک کالای نهایی است. مفهوم ارزش اقتصادی در این دسته‌بندی‌ها تا حدی متفاوت است. استفاده‌های مصرف‌کننده نهایی از آب منجر به مطلوبیت مستقیم یا لذت مشخص می‌گردد، در حالی‌که استفاده‌های تولیدکننده از آب دارای ارزش‌های استخراجی از ارزش نهایی کالاها و خدمات به‌دست آمده است.

۲-۱-۲-۲- ارزش‌های غیراستفاده‌ای[1]

ارزش‌های غیراستفاده‌ای به وجود یک منبع و ویژگی‌های فرهنگی و فیزیکی آن بر می‌گردد. ارزش‌های غیراستفاده‌ای، منافعی هستند که از آگاهی وجود یک کالا حاصل می‌شوند، حتی اگر فرد به‌طور مستقیم آن‌را تجربه نکند. این ارزش‌ها به هیچ استفاده خاصی وابسته نیستند. مثال ارزش غیراستفاده‌ای آب برای کمک به حفظ گونه‌های ماهی رو به انقراض است. ارزش غیر استفاده‌ای به سه بخش ارزش وجودی، میراثی و انتخاب قابل تقسیم است.

الف- ارزش وجودی[2]

ارزش وجودی از شناخت وجود منابع طبیعی مورد نظر سرچشمه می‌گیرد، این ارزش، منابع طبیعی را بدون وجود انسان نیز دارای حق حیات می‌داند. در این شرایط افراد منابعی از محیطزیست را ارزش‌گذاری می‌کنند که ارتباطی به استفاده‌های جاری یا آینده ندارد. به عبارت دیگر این ارزش‌ها، در بحث ارزش‌گذاری منابع به منظور آشنایی با خدمات اکوسیستمی مورد توجه قرار می‌گیرد. به عنوان مثال ممکن است فردی در اروپا بدون این‌که حتی احتمال داشته باشد روزی دریاچه نمکی را در افریقا بازدید کند، حاضر باشد جهت محافظت آن مبلغی را بپردازد.

1- Nonuse Value
2- Existence Value

omoorepeyman.ir

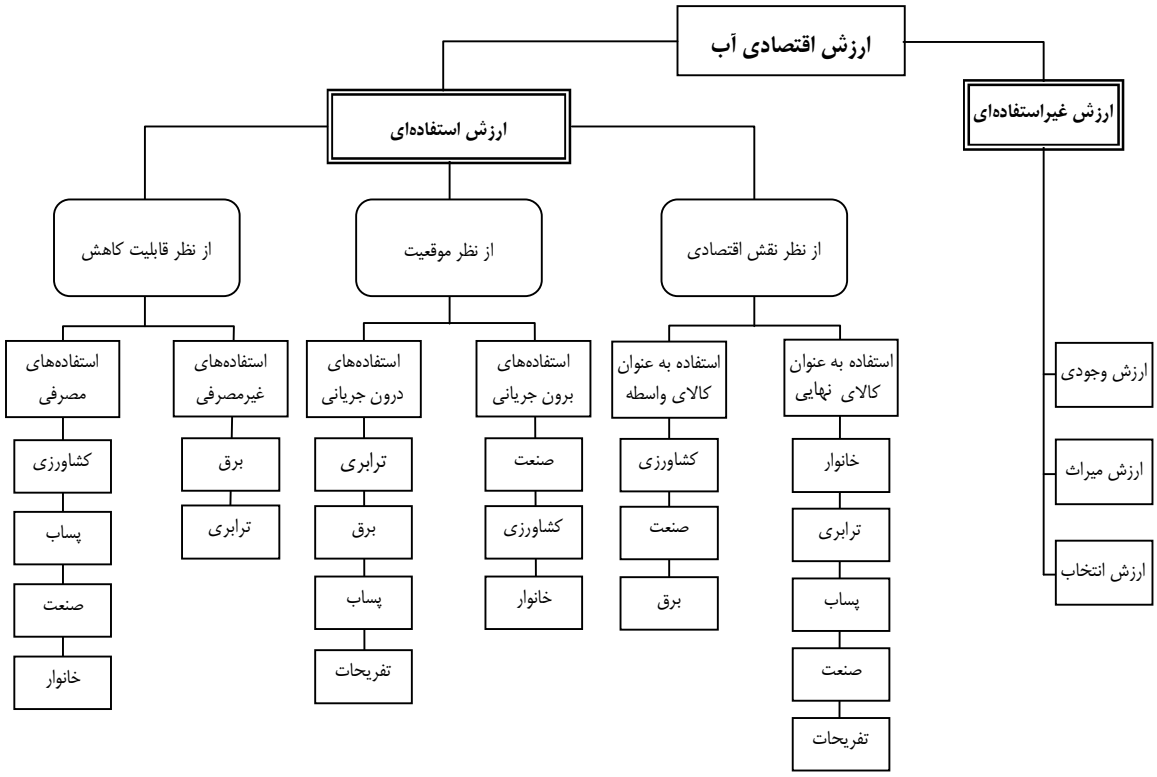
ب- ارزش انتخاب

ارزش انتخاب بیان‌گر این واقعیت است که برخی افراد که در حال حاضر نمی‌خواهند منبع آب را استفاده کنند، حاضرند که از منافع جاری برای حفظ منبع برای برخی استفاده‌های آینده صرف‌نظر کنند. این به وضوح ارزش غیراستفاده‌ای برای نسل فعلی را بیان می‌کند اما با توجه به استفاده بالقوه آن برای نسل‌های آینده، ارزش انتخاب می‌تواند هم ارزش استفاده‌ای و هم غیراستفاده‌ای باشد.

ج- ارزش‌های میراثی[1]

ارزش میراثی، تمایل به پرداخت برای حفظ منابع طبیعی در راستای حفظ منافع نسل‌های آینده است. ارزش میراثی مربوط به موقعیتی است که افراد تمایل به نگهداری منابع برای استفاده و تولید در آینده دارند. حفاظت از گونه‌های زیستی و کمک به تنوع زیستی از ارزش‌های میراثی محسوب می‌شود. این ارزش صرفا پولی نیست و جنبه روانی دارد. به عنوان مثال نسل فعلی از این‌که احساس کند فرزندانش در آینده از هوای سالم برخوردار خواهند بود، دارای ارزش می‌شود.

سرفصل‌های تقسیم‌بندی ارزش آب در نمودار (۲-۱) ارائه شده است.



نمودار ۲-۱- ارزش‌های استفاده‌ای و غیر استفاده‌ای آب با توجه به تقسیم‌بندی‌های آن

omoorepeyman.ir

1. Bequest Value

۲-۲- معرفی روش‌ها

ارزش‌گذاری اقتصادی از مباحث پیچیده علم اقتصاد است و وقتی بازارها وجود ندارند یا به‌طور موثر عمل نمی‌کنند، برای تعیین ارزش از روش‌های غیر بازاری بهره می‌جویند. ارزش منابع با توجه به هدف یا اهداف خاص استفاده از آن منابع تعیین می‌شود و منعکس کننده سهم منابع در دستیابی به اهداف است.

با وجودی‌که اهداف بهبود توزیع درآمد، ارتقای کیفیت محیطی و نیل به سایر اهداف غیربازاری مهم هستند اما هدف کارایی اقتصادی به دلایل افزایش کمبود منابع آبی و رقابت رو به افزایش در بین استفاده‌کنندگان آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همان‌طوری‌که در بند ۲-۱-۲ اشاره شد، می‌توان آب را به شکل یک دارایی طبیعی در نظر گرفت و ارزش آن را به توانایی‌اش در ایجاد جریان‌های کالا و خدمات در طول زمان نسبت داد. ارزش‌های استخراجی از آب معمولا به دو صورت ارزش‌های استفاده‌ای و ارزش‌های غیر استفاده‌ای تقسیم می‌شود. ارزش‌های استفاده‌ای شامل دسته‌بندی‌های گوناگونی است که مصارف کشاورزی، صنعتی، خانوارها، ترابری، تفریحات و پساب‌ها را در بر می‌گیرد. ارزش‌غیر استفاده‌ای شامل ارزش وجودی، میراث و انتخاب می‌گردد. در این راهنما ارزش استفاده‌ای آب در مصارف کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است.

تولید هر کالا و خدماتی نیاز به ترکیبی از منابع و نهاده‌ها از جمله مواد اولیه، تجهیزات، نیروی کار، مدیریت، سرمایه و زمین دارد. هر یک از این نهاده‌ها در ایجاد ارزش کل محصول سهم دارند. برآورد منافع یا ارزش اقتصادی یک نهاده قیمت‌گذاری نشده مانند آب، مستلزم جداسازی سهم آب در تولید ارزش کل برای محصول از سهم سایر نهاده‌های تولیدی است که در جریان تولید وارد می‌شوند. تئوری تولید و بنگاه، برای نهاده‌هایی از قبیل آب کشاورزی یا صنعتی، اساس تئوریکی برای ارزش‌گذاری رفاه اقتصادی را فراهم می‌کند. تئوری سود اقتصادی نیز در یک بیان عمومی و واقعی‌تر در این ارزش‌گذاری وارد می‌شود.

تولیدات غذایی و الیافی دنیا به طور عمده در زمین‌های آبیاری شده به عمل می‌آیند. آبیاری در سرزمین‌هایی با بارندگی کم یا نامنظم به افزایش تولید محصول کمک می‌کند. مدل‌سازی پیچیدگی‌های فرآیندهای تخصیص آب در تولید محصول کشاورزی، چالشی است که پیش روی تعیین درست ارزش اقتصادی آن در تولید محصول وجود دارد. آن‌چه که در واقعیت تولید کشاورزی اتفاق می‌افتد این است که کشاورز انتخاب می‌کند که چه محصولی را پرورش داده و چه میزان زمین، نیروی کار و سرمایه را برای هر محصول تخصیص دهد و از چه فن‌آوری استفاده کند. تولید محصول با آبیاری، فرآیند پویایی است که تصمیمات مربوط به نهاده‌ها به‌طور مداوم در طی مراحل کاشت، داشت و برداشت گرفته می‌شود و برخی از تصمیمات در این فرآیند بایستی ماه‌ها یا سال‌ها قبل از برداشت محصول گرفته شود. هر تصمیم در این فرآیند به اقتضای نتایج تصمیمات گذشته، وقایع قبل و اطلاعات مربوط به آینده گرفته می‌شود. کشاورز بایستی این انتخاب‌های چند نهاده‌ای - چند محصولی را در مواجهه با قیمت‌های نامعین محصول و نهاده، امکانات نامعین تولید، عرضه نیروی کار ناهمگن و فرصت‌های جایگزین اشتغال برای نیروی کار خانوادگی و سرمایه را در محیط در حال تغییر و نامشخص سیاست‌گذاری کشاورزی ملی انجام دهد. این مطالب حاکی از آن است که مدل‌های استفاده شده توسط اقتصاددانان نمایان‌گر ساده‌سازی‌های عمده از شرایط دنیای واقعی است.

omoorepeyman.ir

روش‌هایی که برای تعیین ارزش اقتصادی آب استفاده می‌گردد را به دو دسته قیاسی و استقرایی می‌توان دسته‌بندی کرد. روش‌های قیاسی به‌طور عمده شامل روش پسماند یا تغییر در خالص سودهای اقتصادی، روش‌های هزینه جایگزین، مدل داده – ستانده، تعادل عمومی محاسباتی و برنامه‌ریزی ریاضی می‌شود. روش‌های استقرایی نیز شامل تحلیل‌هایی مبتنی بر تابع تولید و هزینه، تقاضای استخراجی از مشاهدات بازار آب و روش ارزش‌گذاری ضمنی است.

پروژه‌های عمرانی توسعه منابع آب با هدف کشاورزی از جمله اولین موارد ارزش‌گذاری‌های غیر بازاری آب در مصارف کشاورزی هستند که معمولا با روش پسماند صورت گرفته و تخمینی از سود اقتصادی آب را از بودجه مزرعه استخراج می‌کنند، برای این منظور ابتدا درآمدهای مزرعه بر اساس الگوی کشت آن پیش‌بینی شده و هزینه‌های انتظاری از خرید نهاده‌ها و هزینه فرصت تخمینی از نهاده‌های تملیکی به جز آب کسر می‌شود. اما این مدل مبتنی بر مفروضات خاصی درباره تولید مزرعه است که ترکیب خاصی از نهاده و بازدهی محصول را فرض می‌کند، از این‌رو مدل‌های پیچیده‌تری مانند مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی به منظور ارزش‌گذاری نیز استفاده می‌شود که تخصیص بهینه آب مزرعه و سایر منابع در بین چندین محصول بالقوه را نشان می‌دهد و نهاده آب، بازدهی محصول و بازدهی خالص به آب را به‌صورت بخشی از راه حل استخراج می‌کند. همچنین ممکن است تکنیک‌های آماری را برای تحلیل بازارهای آب واقعی یا بازارهای زمین کشاورزی به‌کار گیرند. روش‌هایی که توسط سازمان‌های عمومی برای اندازه‌گیری فایده‌های اقتصادی – اجتماعی پروژه‌های آبیاری عمومی به‌کار گرفته می‌شوند، بحث‌انگیز هستند. برخی از انتقادها بر مدل‌های مفهومی ضمنی که آن‌ها به‌کار می‌گیرند، وارد است، همچنین قیمت‌های به‌کار رفته در ارزیابی پروژه عمومی به درستی تعدیل نشده و ارزش اجتماعی را منعکس نمی‌کنند. با این وجود، براساس مطالعات عمده انجام شده در داخل و خارج کشور این امکان وجود دارد که روش‌های پرکاربرد را مشخص کرده و مراحل انجام آن‌ها را معرفی نمود و با توجه به مزایا و معایب هر یک از آن‌ها و محدودیت‌های بودجه و زمان و دسترسی به داده‌ها به روش مناسبی برای ارزش‌گذاری رسید. در جدول‌های (۲-۱) و (۲-۲) انواع روش‌های اصلی استقرایی و قیاسی و خلاصه‌ای از چگونگی روش و موارد استفاده آن آمده است [۳۹].

جدول ۲-۱- انواع روش‌های اصلی استقرایی ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی، ویژگی و استفاده‌های آن‌ها [۳۹]

روش‌های استقرایی ارزش‌گذاری	تشریح روش و منابع اطلاعاتی	موارد استفاده از روش
مشاهده معاملات بازاری آب و زمین‌های کشاورزی	قیمت‌های مشاهده شده از معاملات برای اجاره یا فروش دایمی حق‌آبه‌ها و زمین‌های کشاورزی دیم و آبی به کار گرفته می‌شود.	تمایل به پرداخت در مکان مصرف یا تامین که در معاملات آشکار شده است را در تعیین ارزش اقتصادی آب در استفاده‌های کشاورزی، صنعتی، شهری و محیطی به‌کار می‌گیرد.
برآورد توابع تولید و هزینه با تکنیک اقتصاد سنجی	اطلاعات اولیه یا ثانویه از نهاده‌ها و ستانده‌های کشاورزی و صنعتی با تکنیک‌های آماری (معمولا رگرسیون) مورد تحلیل قرار می‌گیرد.	در ارزش‌گذاری آب در مکان مصرف برای تولید کنندگان کشاورزی یا صنعتی استفاده می‌شود.
روش ارزش‌گذاری ضمنی	رویکرد ترجیحات آشکار شده را با استفاده از اطلاعات مطالعات املاک و مستغلات در شرایط مختلف عرضه یا کیفیت آب مورد تحلیل اقتصاد سنجی قرار می‌دهد.	با معاملات انجام شده در املاک کشاورزی یا مسکونی، تقاضای آب در محل تامین را برای تغییرات در مقدار یا کیفیت آب به‌دست می‌آورد.

omoorepeyman.ir

جدول ۲-۲- انواع روش‌های اصلی قیاسی ارزش‌گذاری آب در مصارف کشاورزی، ویژگی و استفاده‌های آن‌ها [۳۹]

روش‌های قیاسی ارزش‌گذاری	تشریح روش و منابع اطلاعاتی	موارد استفاده از روش
پسماند	مدل‌هایی برای استخراج تخمین‌های فاصله‌ای از خالص درآمد یا سودهای مربوط به افزایش میزان آب استفاده شده برای تولیدکننده ساخته می‌شود که از طریق تحلیل بودجه یا صفحه گسترده محاسبه می‌شوند.	ارزش‌های در مکان مصرف یا تامین آب در استفاده‌های برون جریانی (کشاورزی، صنعت) در موارد چند محصول – چند فن‌آوری تخمین می‌زند.
برنامه‌ریزی ریاضی	مدل‌هایی برای استخراج اجاره‌ها یا خالص هزینه‌های نهایی تولید مربوط به آب ساخته شده و از طریق مدل‌های بهینه‌سازی حل می‌شود.	ارزش‌های در مکان مصرف یا تامین آب در استفاده‌های برون جریانی (کشاورزی و صنعت) در موردهای چند محصول – چند فن‌آوری تخمین زده می‌شود.
مدل داده – ستانده	مدل‌های خالص در آمد یا سود اقتصادی مربوط به آب، ساخته شده و از طریق ملاک ارزش افزوده حاصل از مدل داده – ستانده انجام می‌گیرد.	روشی که به شدت اریب داشته (تخمین بیش از حد واقعی) و در موارد استفاده آب در کشاورزی و صنعت کاربرد دارد.
مدل‌های محاسباتی تعادل عمومی	مدل‌هایی برای استخراج خالص درآمد یا سودهای اقتصادی آب، ساخته شده و از طریق مدل‌های بهینه‌سازی درون‌زای قیمت انجام می‌گیرد.	روش جدیدی که در استفاده آب در کشاورزی و صنعت کاربرد دارد.
هزینه جایگزین	هزینه بهترین پروژه جایگزین را به‌عنوان فایده پروژه، مورد نظر قرار می‌دهند.	برای ارزش‌گذاری آب در محل تامین یا در مکان مصرف آب به عنوان نهاده تولید به‌کار می‌رود.

۲-۳- مسایل مهم در ارزش‌گذاری اقتصادی آب

با وجودی‌که تمامی روش‌های عنوان شده در عمل قابل کاربرد هستند اما به دلیل این‌که محدویت برخی روش‌ها از سایر روش‌ها بیش‌تر و عمده‌تر است، آنچه که در عمل اتفاق می‌افتد استفاده از سه یا چهار روش بیش‌تر نمی‌باشد. قبل از این‌که متداول‌ترین روش‌ها را از دو جنبه سادگی و پیچیدگی معرفی نماییم، لازم است به برخی مسایل زیر در ارزش‌گذاری اقتصادی آب توجه لازم صورت گیرد [۳۸].

۲-۳-۱- ارزش‌گذاری بلندمدت در برابر ارزش‌گذاری کوتاه‌مدت

کوتاه یا بلندمدت بودن دیدگاه در ارزش‌گذاری در انتخاب روش موثر است. منظور از کوتاه یا بلندمدت بودن بعد زمانی به معنای عام نیست. همچنان‌که از متون اقتصادی بر می‌آید ثابت یا متغیر بودن نهاده‌ها در فرآیند تولید، معیار است و هنگامی که به آب به شکل یک نهاده ثابت نگاه می‌شود، دید کوتاه‌مدت وجود دارد و برعکس.

مسایل تخصیص آب در کوتاه‌مدت در مواردی از قبیل ارزیابی خسارت‌های بالقوه اقتصادی خشکسالی مطرح می‌شود، اما دیدگاه بلند مدت غالبا در تشخیص و ارزیابی سیاست‌های کلی مدیریت آب مانند پیشنهادهای مربوط به سرمایه‌گذاری در عرضه آب یا تخصیص مجدد حقوق آبی به استفاده‌های با ارزش بالقوه بالاتر [۳۸].

omoorepeyman.ir

۲-۳-۲- ارزش درهر دوره در برابر ارزش کل

بعضی ارزش‌ها در یک دوره زمانی[1] و بعضی دیگر در قالب ارزش سرمایه‌ای[2] بیان می‌شوند. ارزش آب غالبا در یک دوره واحد که معمولا یک سال است، محاسبه می‌گردد. البته گاهی اوقات این تقسیم‌بندی به شکل جزیی‌تری مانند شش ماهه زمستانی و دوره تابستانی به کار می‌رود. در مقابل این، ارزش‌گذاری می‌تواند به صورت ارزش فعلی یک جریان سرمایه‌ای در طول زمان نیز استفاده گردد. تفاوت این دو مانند تفاوت بین اجاره سالانه و کل قیمت خرید برای تملک یک خانه است. ازاین‌رو ارزش سرمایه‌ای آب بسیار بیش‌تر از ارزش آن در یک دوره زمانی واحد است و بستگی به نرخ بهره، تعداد سال‌هایی که ارزش سرمایه‌ای در طی آن محاسبه شده است و ثابت یا متغیر بودن ارزش‌های سالانه دارد. به عنوان مثال در یک طرح توسعه منابع آب با دوره بهره‌برداری ۵۰ سال، ارزش سالانه ثابت، نرخ بهره- تنزیل ۷٪، ارزش کل آب در بلندمدت، حدود ۱۴ برابر ارزش سالانه آن است.

۲-۳-۳- ارزش‌گذاری در مکان مصرف در برابر ارزش‌گذاری در محل تامین

تمایز بین ارزش در مکان مصرف یا در محل تامین به این دلیل مطرح می‌شود که آب می‌تواند به‌صورت محصولات گوناگون وابسته به ویژگی‌های مکان، شکل و زمان باشد.

هزینه‌ها و خسارت‌های انتقال در تامین آب کشاورزی موجب می‌شوند که ارزش در مکان مصرف بیش‌تر از ارزش در محل تامین باشد و ازاین‌رو تمایل به پرداخت در مکان استفاده بیش از محل تامین است. ارزش در مکان مصرف آب، در محل استفاده آن محاسبه می‌شود. در مقابل، ارزش در محل تامین در همان موقعیتی که آب (از یک جریان، مخزن یا سفره زیرزمینی) به‌دست می‌آید، محاسبه می‌شود. ارزش آب در فصول مختلف نیز تغییر می‌یابد. برای مثال کمبود آب در فصل بهار و تابستان می‌تواند در کاهش عملکرد تاثیر داشته باشد، درصورتی‌که در سایر فصول تاثیر چندانی نخواهد داشت.

۲-۳-٤- قیمت‌های خصوصی[3] (مالی) یا قیمت‌های اجتماعی[4]

مساله مهم دیگر این است که در فرآیند ارزش‌گذاری باید از قیمت‌های مالی استفاده شود یا اجتماعی؟ این سوال زمانی مطرح می‌شود که قیمت نهاده یا ستانده دارای یارانه یا مالیات بوده یا به عبارت دیگر مانند آنچه در بخش انرژی یا کشاورزی اتفاق می‌افتد، متاثر از سیاست‌های دولت باشند. به طور کلی در مطالعاتی که مبتنی بر روش‌های قیاسی[5] هستند، می‌توان از هر کدام استفاده کرد. برای ارزیابی سرمایه‌گذاری‌ها در عرضه آب که عمدتا توسط دولت تامین مالی می‌شود، قیمت‌های اجتماعی مناسب‌تر است [۳۶]. برای تحلیل‌های مبتنی بر رفتارهای از قبل مشاهده شده مانند روش ارزش‌گذاری ضمنی[6] در تعیین ارزش دارایی، اطلاعات لزوما مبتنی بر قیمت‌های مالی است.

1- Per Period Value
2- Capitalized Value
3- Private Prices
4- Social Prices
5- Deductive
6- Hedonic

omoorepeyman.ir

۲-۳-۵- سنجه کمیت آب

ارزش اقتصادی آب به منظور استفاده در تخصیص آب در بخش‌های مختلف بایستی به واحد پول در هر حجم آب بیان گردد. ملاک‌های متفاوتی از حجم آب معمولا مورد استفاده قرار می‌گیرد که انتخاب هر کدام از آن‌ها می‌تواند در تخمین ارزش اقتصادی آب نقش عمده‌ای ایفا کند.

ملاک حجم آب در استفاده‌های برون‌جریانی به سه صورت ممکن است، بیان گردد. اولین بیان به صورت آب‌های برداشتی[1] است که به مقادیری گفته می‌شود که از آب‌های سطحی یا منابع زیرزمینی کسر می‌گردد. دومین بیان، آب تحویلی[2] است که میزان آبی را که به مکان استفاده (مزرعه، خانه یا کارخانه) انتقال داده شده است، نشان می‌دهد. به دلیل وجود اتلاف در جریان انتقال، این دو مقدار با هم برابر نیست. این اتلاف در نقل و انتقال آب در استفاده‌های کشاورزی حدود ۲۰٪ یا بیش‌تر است. سومین بیان، میزان آب مصرفی[3] است که در آن قسمتی از آب تبخیر می‌شود و بخشی نیز در محصولات کشاورزی یا صنعتی ترکیب می‌شود و در غیر این صورت از محیط حذف می‌گردد. مشاهدات در آبیاری کشاورزی آمریکا در سال ۱۹۹۵ نشان می‌دهد که استفاده تحویلی ۸۰٪ از آب برداشتی و آب مصرفی ۶۰٪ از آب تحویلی بوده است. لذا مقدار خالص آب مصرفی کم‌تر از نیمی از آبی است که در ابتدا برداشت شده است [۳۹].

۲-۳-۶- ارزش‌گذاری اقتصادی در چه سطحی صورت می‌گیرد؟

پاسخ به این سوال منوط به مشخص کردن روش است. غالب روش‌ها (روش‌های مبتنی بر دیدگاه خرد) قابل استفاده در تمام سطوح (واحد تولیدی، ... و حوضه آبریز) است، اما برخی دیگر مانند روش داده – ستانده فقط در سطح کلان انجام پذیر است. در پیوست ۱ که مقایسه روش‌ها صورت می‌گیرد، توضیحات کافی در این زمینه بیان می‌گردد.

۲-۳-۷- حقوق مالکیت

حقوق کامل مالکیت به دلیل تغییرپذیری و ناپایداری در بسیاری از منابع آب به سختی تحقق پیدا می‌کند. در رژیم «دسترسی آزاد» منابع، به دلیل آن‌که حقوق مالکیت برای فرد و یا گروه‌ها تعریف نمی‌شود، خطر از بین رفتن آن‌ها وجود دارد.

در منطقه‌ای که سفره آب زیرزمینی وجود دارد به درستی نمی‌توان محل دقیق مقدار معین آب استحصالی در یک مکان مشخص را تعیین کرد. به عبارت دیگر، منبع آب زیرزمینی در شرایطی که هر فردی بتواند آن را استحصال کند و حقوق مالکیت فردی بر آب ذخیره در آبخوان وجود نداشته باشد، یک منبع مشترک محسوب می‌شود. ازاین‌رو عدم حتمیت در حقوق مالکیت ممکن است به بهره‌برداری بیش از حد آب‌های زیرزمینی منجر شود.

ترتیبات نهادی مربوط به عرضه آب و حقابه اغلب ریشه در دورانی دارد که آب به عنوان یک منبع کمیاب در نظر گرفته نمی‌شد و مالکان حقابه (غیر قابل مبادله) معمولا انگیزه‌ای برای حفاظت از منابع آب نداشتند. آن‌چه که حقوق خاص مالکین حریم رودخانه‌ها نامیده می‌شد، هنوز در خیلی از جاها در تخصیص آب مورد استفاده قرار می‌گیرد و به مالکین حریم رودخانه حق استفاده از آب را

1- Withdrawal
2- Delivery
3- Consumptive

omoorepeyman.ir

براساس اصل «تقدم در زمان، تقدم در حق»[1] می‌دهد. این نوع تخصیص آب که با مالکیت زمین گره خورده است فاقد کارایی است و و چون به مصرف آب در همان زمین‌ها محدود می‌شود، با اصول بازاری آب ناسازگار است [۳۵].

۲-۳-۸- آثار جانبی[2]

آثار جانبی زمانی ایجاد می‌شود که منافع و هزینه معاملات آب کاملا به وسیله خریداران و فروشندگان منظور نمی‌گردد. به عبارت دیگر هنگامی که استحصال آب بر کیفیت، کمیت و مکان آب موثر است و به طریقی بر دیگر مصرف‌کنندگان و محیط زیست اثر بگذارد، پدیده آثار جانبی شکل می‌گیرد.

در مورد آب‌های زیرزمینی، اگر سطح ایستایی آب بر اثر استحصال آب تحت تأثیر قرار گیرد، کسی که آب را برداشت می‌کند آثار جانبی (منفی) بر دیگر افراد بهره‌بردار تحمیل می‌کند، چرا که کاهش عمق سطح ایستایی آب هزینه‌های مالی برداشت آب‌های زیرزمینی را افزایش می‌دهد. از جنبه سرمایه‌گذاری، سطح پایین‌تر ایستایی آب، هزینه‌های بیش‌تر حفاری، لوله‌گذاری، پمپ و موتور را به دنبال دارد و از جنبه بهره‌برداری، انرژی بیش‌تری برای پمپاژ حجم معینی آب لازم است. افزون بر آن، خطر افزایش سطح شوری آب نیز وجود دارد. از آثار جانبی مثبت مصرف آب‌های زیرزمینی در کشاورزی، ایجاد شغل و پیشرفت توسعه روستایی است. از دیگر پیامدهای مثبت بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی ساختارشکنی در بافت سیاسی و اجتماعی روستا و افزایش مشارکت زارعین در برداشت و مصرف آب‌های زیرزمینی است. از پیامدهای مثبت آن در سطح کلان، رسیدن به خودکفایی در تولید و عرضه بعضی از مواد غذایی است.

وسعت آثار جانبی تا حدی وابسته به فرض‌های هیدرولوژیکی است. اغلب نسبت به اثرات زیست محیطی و هیدرولوژیکی برداشت آب‌های زیرزمینی و مقدار آثار جانبی، عدم حتمیت‌هایی وجود دارد و به این دلیل برآورد دقیق آن‌ها امری مشکل و پیچیده است. اگر برداشت موجود، سطح ایستایی را به‌طور دایم کاهش دهد، وضعیت پایداری از سطح ایستایی آب تا زمانی که برداشت ادامه دارد، وجود نخواهد داشت. در مواردی نیز برداشت موجود اثر موقتی بر سطح ایستایی آب دارد و در نهایت آب ورودی به آبخوان، سطح ایستایی را به سطح اصلی بر می‌گرداند. بنابراین می‌توان گفت آثار جانبی (منفی) برداشت از آب‌های زیرزمینی دارای یک عنصر زمانی است، زیرا برداشت یک واحد آب اضافی امروز نه تنها هزینه‌های برداشت امروز را افزایش می‌دهد بلکه موجب افزایش هزینه‌های بیش‌تری در آینده نیز می‌شود. ازاین‌رو لازم است که انحراف از وضعیت پایدار سطح ایستایی آب به‌طور صریح در نظر گرفته شود حتی اگر آنها موقت باشند، در غیر این‌صورت ممکن است که آثار جانبی کم‌تر از مقدار واقعی آن‌ها نشان داده شوند [۳۵].

۲-۳-۹- هزینه فرصت آب

به دلیل محدودیت در عرضه آب، هزینه فرصت آن مثبت است. هزینه فرصت آب، ارزش کمیابی آن را نشان می‌دهد و بیان‌گر آن است که یک واحد آب مصرف شده در یک بخش یا یک فعالیت، یک واحد دسترسی به آب را در بخش یا فعالیت دیگر کاهش می‌دهد. هزینه‌های فرصت به افرادی تحمیل می‌شود که فرصت انجام کاری را به دلیل آن‌که آب در جای دیگر مصرف شده است، از دست می‌دهند. این هزینه‌ها در عمل به وسیله مالیات‌دهندگان، مصرف‌کنندگان آینده و یا کل نظام اقتصادی پرداخت می‌شود.

1- First on Time, First in Right
2- Externality

omoorepeyman.ir

از آنجایی‌که مصرف‌کنندگان به هزینه فرصت و هزینه آثار جانبی در مصرف آب توجه نمی‌کنند، آب را تا جایی استفاده می‌کنند که منافع هر واحد آب اضافی با هزینه نهایی خصوصی آن برابر گردد. پیامد چنین امری در عمل منجر به مصرف بیش‌تر آب با قیمت کم‌تر می‌شود [۳۵].

۲-۳-۱۰- هزینه‌های انتقال[1] و صرفه‌های اقتصادی

هزینه بالای انتقال در معاملات، حضور خریداران و فروشندگان را محدود می‌کند و بدون تعداد زیاد آن‌ها بازار رقابتی نخواهد بود. در رقابت کامل، یک عامل تولیدی به طور کامل قابل انتقال است و در جایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بیش‌ترین بازده را ایجاد می‌کند. اما اگر به دلیل محدودیت انتقال، عامل تولید قابل انتقال نباشد، ارزش تولید نهایی آن احتمالا کم‌تر از سطح بهینه خواهد بود. ارزش محصول نهایی آب ممکن است تحت تاثیر نحوه و میزان دسترسی به آب، مقدار سایر نهاده‌ها و تغییر تکنولوژی متفاوت باشد. به دلیل وجود صرفه‌های اقتصادی در عرضه آب، صنعت عرضه آب ممکن است دارای ویژگی انحصار طبیعی باشد. در این شرایط قیمت آب از طرف مدیران و بنگاه‌های دولتی و نه برخورد عرضه و تقاضا تعیین می‌شود [۳۵].

با توجه به آنچه بیان شد می‌توان گفت نقص نهادی مانند عدم وجود حقوق مطمئن در مالکیت و انتقال آب، شکست بازار[2] به علت وجود آثار جانبی (نظیر تاثیر بر محیط زیست) و سیاست‌های انحرافی نظیر سیاست‌های یارانه‌ای موجب شکاف بین هزینه‌های خصوصی و اجتماعی مصرف آب گردیده است. از پیامدهای مستقیم چنین شرایطی عدم دریافت علامت صحیح از کمیابی واقعی منابع آب از سوی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌باشد که این امر، به نوبه خود به بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب منجر می‌شود.

۲-۳-۱۱- نظام بهره برداری

نظام بهره‌برداری عبارت است از رویه‌های حقوقی و عرفی در فراهم آوردن و تلفیق عوامل تولید (فناوری و سازمان کار) و مناسبات اجتماعی معین برای تولید یک یا چند فرآورده و عرضه آن. این عوامل با درجات متفاوتی با یکدیگر تلفیق شده و در نتیجه نوع خاصی از نظام بهره‌برداری را تشکیل می‌دهند که مقیاس خاص خود را دارد. عوامل اصلی‌ای که تغییر آن‌ها موجب تغییر ماهیت نظام شده و معیار تفکیک بین نظام‌ها است، عبارت است از: مالکیت منابع و عوامل تولید، رویه‌های حقوقی، رسمی و عرفی، مقیاس و درجات متفاوت واحد بهره‌برداری به لحاظ فناوری، فنون و انواع و سطح کاربرد هر کدام و فاعلیت شامل تقسیم کار، وضعیت کارگران واحد بهره‌برداری، سازمان کار و مناسبات اجتماعی (نظیر خودکاری، کارگری، همیاری و...) [۲۰].

هر یک از نظام‌های بهره‌برداری (دهقانی، اجاره‌داری، سهم‌بری و ...) با توجه به ویژگی‌های خاص خود کارکرد و کارایی متفاوتی دارند، بنابراین می‌توان انتظار داشت که نهاده آب نیز در هر یک از این نظام‌ها به خصوص با در نظر گرفتن آثار جانبی گوناگون، ارزش متفاوتی ایجاد نماید. شایان ذکر است که تقسیم‌بندی نظام‌های بهره‌برداری در این نشریه[3] مبتنی بر ماخذ اشاره شده در فهرست منابع است و تقسیم‌بندی‌های دیگری نیز در این زمینه وجود دارد.

omoorepeyman.ir

1- Transaction Cost
2-Market failure

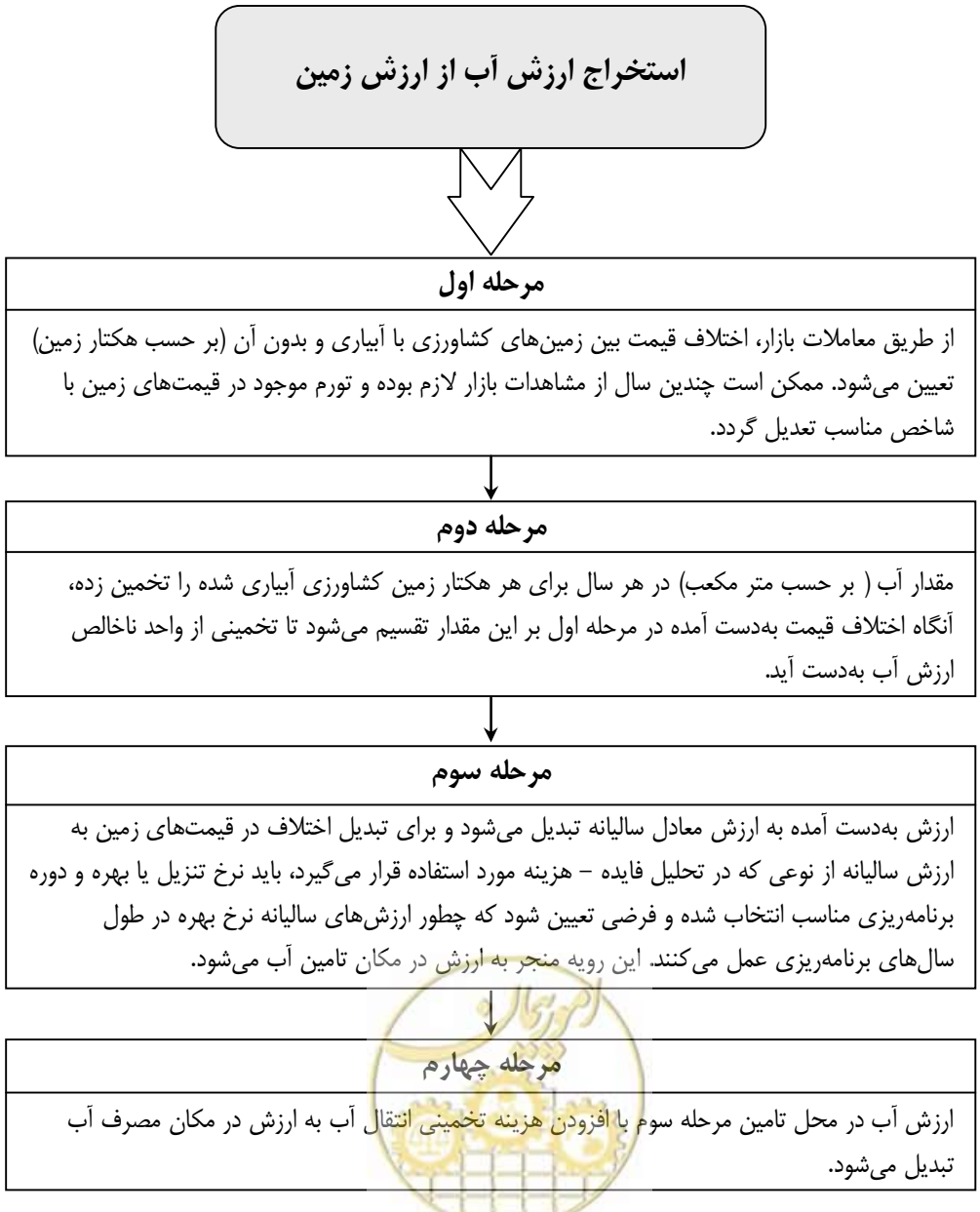
۳- توضیحات تکمیلی در این مورد در پیوست ۳ ارائه گردیده است.

۲-٤- فرآیند انجام کار در متداول‌ترین روش‌ها

۲-٤-۱- روش‌های کاربردی ساده

۲-٤-۱-۱- مشاهدات معاملات بازار زمین کشاورزی [۳۹]

روش ارزش زمین در ایالات متحده براساس مقایسه قیمت‌های فروش زمین‌های کشاورزی آبیاری شده و بدون آبیاری که از نظر کیفیت خاک و اقلیم مشابه هستند، صورت می‌گیرد. در این روش فرض بر این است که فروشندگان و خریداران در بازار زمین کاملا عقلایی عمل کرده و قیمت‌های زمین نیز منعکس کننده تمامی اطلاعات مرتبط با ارزش آن باشد. ارزش زمین احتمالا در نواحی بیابانی که از بازارهای شهری دور می‌باشند در تخمین ارزش آب موثر است. استخراج ارزش آب از طریق ارزش زمین در نمودار (۲-۲) تشریح شده است:



نمودار ۲-۲- استخراج ارزش آب از ارزش زمین

omoorepeyman.ir

در این تحلیل فرض بر این است که قیمت زمین منعکس کننده ارزش حال درآمدهای سالیانه آینده زمین است، اما ممکن است رشد ارزش زمین در نتیجه تورم قیمت یا تقاضای محلی برای استفاده غیر کشاورزی از زمین باشد. در کشورهایی با سابقه تورم‌های بالا و بازارهای مالی ضعیف، زمین‌های کشاورزی آبیاری به عنوان منبع ذخیره ارزش نیز استفاده می‌شود و همچنین مالکیت زمین ممکن است ارزش اجتماعی نیز محسوب شود. با توجه به دلایل فوق، قیمت زمین کشاورزی آبیاری ممکن است بیش‌تر از ارزش حال خالص درآمدهای آینده آن در نرخ بهره‌های موجود باشد، از این‌رو روش ارزش زمین باید با احتیاط زیاد در موارد قضاوت‌های مهم استفاده شود، چرا که در مقایسه با روش ارزش‌گذاری ضمنی با مساله حذف متغیرهای مهم روبه‌رو است.

۲-٤-۱-۲- روش پسماند

به‌کارگیری روش پسماند در ارزش‌گذاری آب کشاورزی یک طرح توسعه منابع آب، مستلزم داشتن بودجه‌های مزرعه کشاورزی در شرایط با و بدون طرح است. تحلیل بودجه مزرعه بر مبنای تجربه، اقتصاد و حسابداری تولید کشاورزی در جهت گزینه‌های پیشنهادی به‌کار می‌رود. بودجه جزیی به تحلیل تغییراتی می‌پردازد که دارای اثر کوتاه‌مدت در سازماندهی منابع مزرعه داشته و بر هزینه‌های متغیر و افزایش بازدهی‌ها متمرکز است. بودجه کامل ممکن است تغییرات عمده‌ای در دارایی‌های مزرعه را بررسی کند و برای پیشنهادهایی که سازماندهی منابع و درآمد را در بلندمدت متاثر می‌کنند، مناسب است. فعالیت‌های برنامه‌ریزی آب تقریبا همواره نیازمند تحلیل بودجه کامل است.

مدل مزرعه نمونه می‌تواند نشان‌گر کل منطقه مورد مطالعه باشد، چون ارزیابی هر یک از مزارع تقریبا عملی نبوده، با یک یا چند مزرعه نمونه ساده‌سازی می‌گردد. منابع عمده شامل زمین، نیروی کار، آب، وضعیت مالی، موجودی ماشین‌آلات و تجهیزات و ساختمان در مدل مزرعه فهرست می‌شود. کارشناسان اغلب چندین مزرعه نمونه را براساس میزان منابع، الگوی کشت، استفاده‌های دامداری و نوع فن‌آوری آن‌ها مدل‌بندی می‌کنند. ارزیابی کلی ممکن است شامل تحلیل‌های جداگانه از زمین‌های کشاورزی کوچک، متوسط و بزرگ، بهره‌وری منابع، توانایی‌های مدیریتی یا مالی باشد. مدل مزرعه همچنین انتخاب‌های تولید برای تولیدکننده (شامل مجموعه محصولات ممکن، دامپروی، انتخاب‌های فن‌آوری تولید و...) را نیز فهرست می‌کند. این مدل بایستی مبتنی بر مفروضات واقع‌بینانه‌ای درباره بهره‌وری منابع، بازارهای محصولات و توانایی‌های مدیریتی باشد.

نقطه شروع تحلیل بودجه مزرعه به شناسایی عملیات مختلف و نهاده‌های مورد نیاز برای تولید هر محصول مربوط می‌شود. برای واقع بینانه بودن چنین کاری لازم است فرآیند مشارکتی بین تخصص‌های گوناگون از قبیل خاک‌شناسی، گیاه‌شناسی، مهندسی کشاورزی و کارشناسان محلی صورت گیرد. نتایج چنین فرآیندی را می‌توان در دو دسته کلی عملکرد محصولات و هزینه‌های تولید آن اعم از هزینه‌های متغیر، سرمایه‌گذاری و سربار استفاده کرد.

جدول (۲-۳) بودجه کل مزرعه را نشان می‌دهد. با اطلاعات حاصل از هزینه‌های متغیر تولید، عملکرد و قیمت محصول به خالص درآمد از هزینه‌های متغیر مزرعه می‌رسد و آن‌گاه در جدول (۲-۴) با کسر کردن هزینه‌های ثابت یا سربار، خالص درآمد مزرعه برای جز یا اجزای باقیمانده به دست خواهد آمد. بودجه کل مزرعه در برگیرنده شرایط با و بدون طرح است که در جدول (۲-۵) با تفاضل خالص درآمد این دو حالت و تقسیم آن بر میزان آب، به خالص درآمد به ازای هر متر مکعب خواهیم رسید. تنها در صورتی می‌توان این نتیجه را به ارزش آب نسبت داد که هزینه‌های دیگر تولید بازتاب ارزش آن‌ها باشد [۳۹]. نمودار (۲-۳) فرآیند تعیین ارزش اقتصادی آب از طریق روش پسماند را با استفاده از تحلیل بودجه مزرعه نشان می‌دهد [۱۱].

omoorepeyman.ir

در ضمن، این روش متداول‌ترین روش در تحلیل‌های ارزیابی پروژه‌های توسعه منابع آب می‌باشد که در دستورالعمل بررسی‌های اقتصادی منابع آب (نشریه شماره ۲۵۸) نیز به تفصیل شرح داده شده است.

جدول ۲-۳- بودجه کل مزرعه نمونه در شرایط با و بدون طرح

اقلام	شرایط بدون طرح		شرایط با طرح	
	محصول الف	محصول ب	محصول ج	محصول د
A. درآمد در هر هکتار				
۱. عملکرد انتظاری در هر هکتار				
۲. قیمت انتظاری هر واحد محصول				
۳. درآمد انتظاری در هر هکتار				
B. هزینه‌های متغیر در هر هکتار				
۱. آماده‌سازی زمین				
۲. کاشت				
۳. کود و سم				
۴. سایر عملیات‌های قبل از برداشت				
۵. آبیاری				
۶. برداشت				
۷. انبار				
۸. هزینه‌های مدیریتی				
۹. هزینه‌های بهره‌برداری				
۱۰. کل هزینه‌های متغیر				
C. درآمد پس از کسر هزینه‌های متغیر				
۱. درآمد پس از کسر هزینه متغیر در هر هکتار				
۲. میزان هکتار زمین				
۳.درآمد کل هر محصول پس از کسر هزینه متغیر				
۴.درآمد کل مزرعه پس از کسر کل هزینه متغیر				

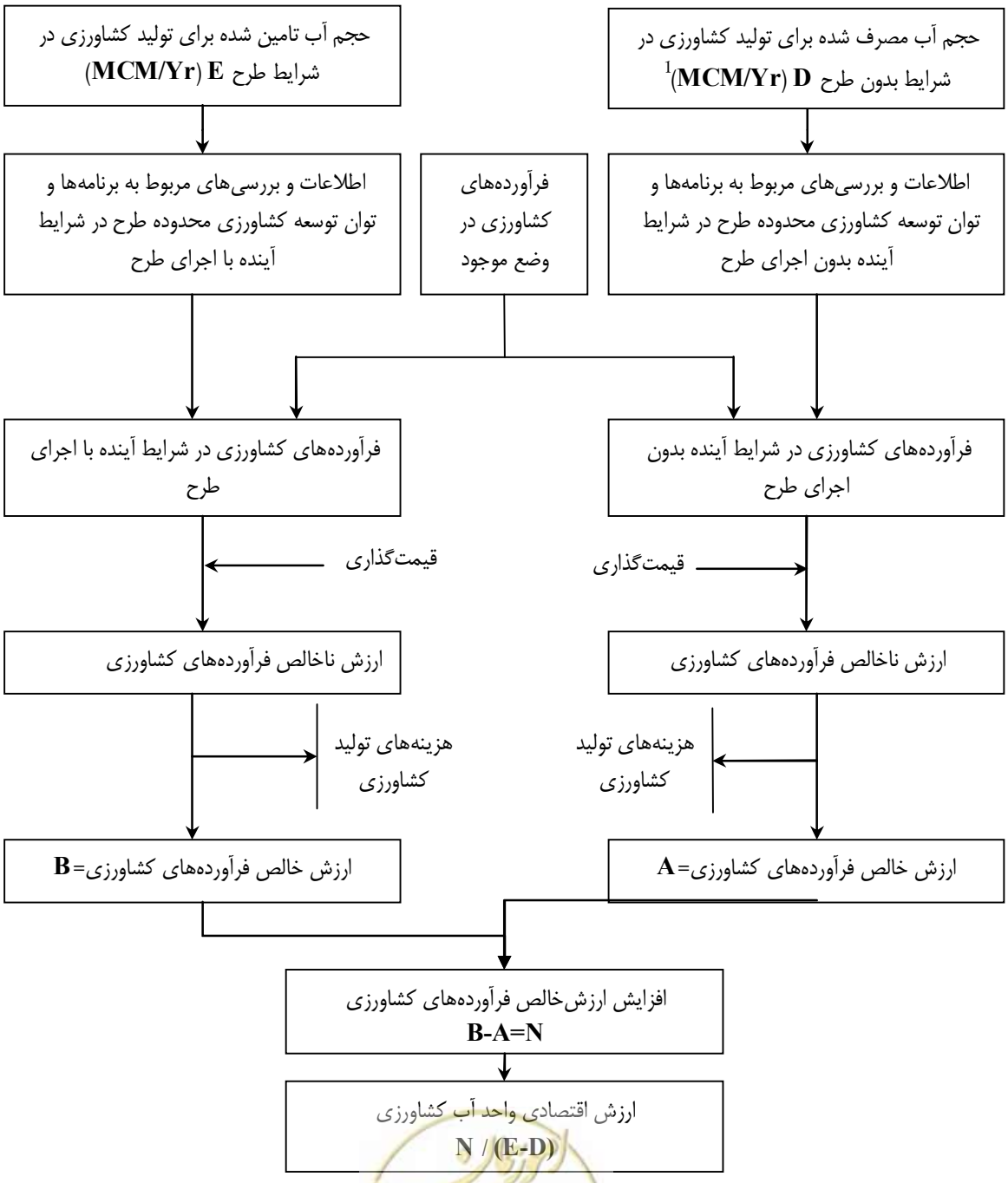
جدول ۲-٤- محاسبه خالص درآمد پس از کسر هزینه‌های سربار و سرمایه‌ای

اقلام	شرایط بدون طرح	شرایط با طرح
D. هزینه‌های سربار سالانه و معادل سالیانه هزینه‌های سرمایه‌ای		
۱. توسعه زمین		
۲. ماشین‌آلات و تجهیزات		
۳. ساختمان‌ها		
۴. حمل و نقل		
۵. تامین آب کشاورزی		
۶. توزیع آب کشاورزی		
۷. سربارهای کلی (مالیات‌ها، بیمه‌ها و ...)		
۸. هزینه‌های سربار و سرمایه‌ای مزرعه (جمع ۱ تا ۷ برای شرایط با و بدون طرح)		
E. خالص درآمد مزرعه (C4 – D8)		

omoorepeyman.ir

جدول ۲-۵- محاسبه خالص درآمد در هر متر مکعب آب

F. تغییر در خالص درآمد مزرعه در شرایط با و بدون	
G. تغییر در میزان مترمکعب آب استفاده شده در شرایط	
H. خالص درآمد در هر مترمکعب آب (F/G)	



نمودار ۲-۳- فرآیند عمومی برآورد ارزش اقتصادی آب از روش پسماند

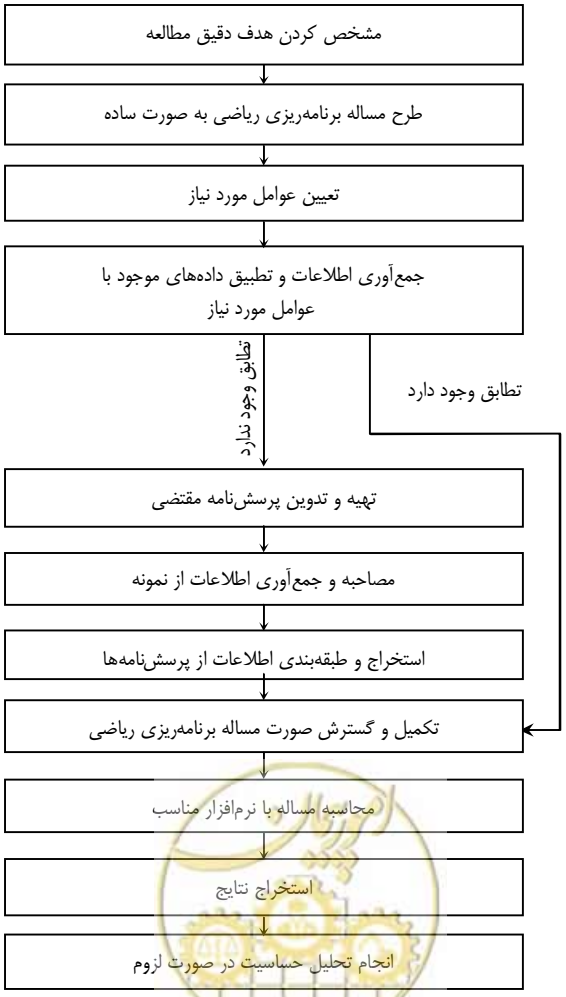
omoorepeyman.ir

1- Million Cubic Meter/year (MCM/yr)

۲-٤-۲- روش‌های کاربردی پیچیده

۲-٤-۲-۱- روش برنامه‌ریزی ریاضی

در حال حاضر استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی از متداول‌ترین روش‌ها در ارزش‌گذاری اقتصادی آب است که مزایای بسیاری نیز دارد. به طور کلی برنامه‌ریزی ریاضی نسبت به بودجه‌بندی ساده مدل‌سازی واقعی‌تری از تصمیم‌گیری‌های آبیاری را ممکن می‌سازد. روش تغییر در خالص سود اقتصادی (پسماند) به تحلیل‌گری نیاز دارد که بعضی قضاوت‌های اولیه یا فروض در مورد انواع محصولات و سطح زیر کشت هریک را داشته باشد. ضمن آن‌که میزان واکنش هر محصول به مقادیر مختلف و زمان‌بندی آب و تکنولوژی توزیع آب کشاورزی را نیز بداند. یک مدل واقعی‌تر از رفتار کشاورز باید این‌گونه ملاحظات را به شکل درون‌زا در مدل وارد کند. تحلیل‌گرانی که خواهان وارد کردن انتخاب‌های کشاورز در قبال ترکیب کشت، حجم استفاده از آب و تکنولوژی‌های متفاوت تولید به عنوان متغیرهای تصمیم‌گیری هستند، استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی مانند برنامه‌ریزی خطی یا درجه دو را دارای مزیت‌های زیادی می‌دانند. اما استفاده از آن فقط توسط یک متخصص امکان‌پذیر است زیرا استفاده‌کننده باید دانش کافی از اقتصاد، ریاضی و همین‌طور کشاورزی داشته باشد. در برنامه‌ریزی ریاضی، توابع اهدافی را با توجه به محدودیت منابع بیشینه یا کمینه می‌کنند که اشکال ریاضی این توابع به صورت خطی، درجه دوم و غیره می‌باشد. به هر حال جهت ساده‌سازی و شفاف کردن روال کار، فرآیند انجام آن در نمودار (۲-۴) آمده است [۳۹].



نمودار ۲-٤- مراحل انجام روش برنامه‌ریزی ریاضی

omoorepeyman.ir

۲-٤-۲-۲- روش برآورد تابع تولید

داده‌های حاصل از بررسی‌های مزارع کشاورزی برای تخمین ارزش تولید نهایی آب آبیاری به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه به‌کار می‌رود. تکنیک‌های اقتصاد سنجی می‌تواند از این داده‌ها، ارزش تولید نهایی را تخمین زند. این روش با کمک داده‌های اولیه و ثانویه صورت می‌گیرد. داده‌های اولیه اطلاعاتی هستند که از طریق پرسش‌نامه از کشاورزان جمع‌آوری می‌شوند و میزان تولید محصولات و نهاده‌ها و قیمت آن‌ها را از نمونه‌های مختلف آماری کشاورزان تهیه می‌کنند. داده‌های ثانویه نیز اطلاعات مذکور را از سال‌نامه‌ها و منابع آماری رسمی ارائه می‌کنند. با استفاده از چنین داده‌هایی، توابع تولید مختلفی جهت برآورد تولید محصول و سهم نهاده‌ها در تولید از جمله آب تخمین زده می‌شود. با استفاده از ضریب متغیر آبیاری در تابع تولید تخمینی و قیمت محصول یا محصولات می‌توان ارزش تولید نهایی آب را به‌دست آورد، این ارزش نشان می‌دهد که هر واحد (به‌طور مثال ۱۰۰۰ متر مکعب) آب چه ارزشی در تولید محصولات کشاورزی دارد. این روش از مقیاس یک مزرعه تا سطح کشور کاربرد دارد که نمودار (۲-۴) مراحل انجام آن را نشان می‌دهد [۳۹].

گفتنی است که حجم داده‌های مورد نیاز در روش برنامه‌ریزی ریاضی بسیار بیش‌تر از برآورد تابع تولید است، چرا که در روش برنامه‌ریزی ریاضی لازم است که محدودیت‌های منابع را نیز مشخص کنیم، اما روش برآورد تابع تولید تنها نیازمند مقدار و قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها در تولید کشاورزی است. با این حال از تلفیق این دو روش نیز استفاده می‌شود، به‌طوری‌که در تابع هدف برنامه‌ریزی ریاضی، از تابع تولید استفاده می‌شود.

نمودار ۲-۵- مراحل انجام روش برآورد تابع تولید

مزایا و محدودیت‌های هر یک از روش‌های فوق در پیوست ۱ ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

فصل ۳

مثال‌های موردی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۳-۱- کلیات

با هدف کاربردی‌تر شدن راهنمای حاضر، این فصل به ارائه مثال‌هایی از سه روش پسماند، تابع تولید و برنامه‌ریزی ریاضی اختصاص یافته است. تاکید و تفصیل بیش‌تر بر روی روش پسماند، از آنجا ناشی می‌شود که بیش‌تر نشریات و دستورالعمل‌های منتشر شده، بر روی ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب متمرکز بوده و نه برآورد مستقیم ارزش اقتصادی آب با استفاده از این روش. علاوه بر این، مهندسین مشاور نیز در استفاده از روش پسماند، آشنایی و آمادگی نسبی بیش‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارند. بدیهی است در مثال‌های ارائه شده، گام‌های اصلی تعیین ارزش اقتصادی آب مورد توجه بوده و نه صحت و سقم داده‌های پایه و قدر مطلق ارقام محاسبه شده.

۳-۲- مثال از روش پسماند

همان‌طوری‌که قبلا اشاره شد (فصل دوم)، روش پسماند در ارزش‌گذاری آب کشاورزی مبتنی بر روش بودجه‌بندی است. در این روش، از اطلاعات مالی واحدهای بهره‌برداری استفاده می‌شود. درصورتی‌که واحدهای بهره‌برداری دارای حساب‌های مستند باشند، رویدادهای مالی و اطلاعات مرتبط مورد نیاز در وضع موجود، در صورت‌های مالی آن‌ها ثبت شده و مبنای اصلی برای فرافکنی به آینده بدون طرح و با طرح براساس ضوابط و مبانی فنی و حسابداری در حوزه تولید کشاورزی فراهم می‌شود. در صورتی که واحدهای بهره‌برداری فاقد صورت‌های مالی مستند باشند – حالتی که به طور معمول در عمل پیش می‌آید– باید براساس نمونه‌گیری نسبت به تکمیل پرسش‌نامه مناسب و تهیه صورت‌های بودجه مزرعه اقدام کرد.

بودجه مزرعه، عناصر اصلی اقتصادی واحد را به نحو ساده‌ای مرتب می‌کند و وسیله مفیدی برای بررسی اقتصاد تولید کشاورزی است. این اقدام، ساده‌ترین شکل استفاده از روش پسماند برای منتسب کردن ارزش باقیمانده به آب است. در روش پسماند از مدل‌های بنگاه‌داری با هدف بیشینه کردن فایده، استفاده می‌شود و هزینه‌های پیش‌بینی‌شده منهای نهاده آب، از درآمدهای پیش‌بینی‌شده کسر و باقیمانده به عنوان فایده یا ارزش آب تلقی می‌شود. در این انتساب، باید نهایت دقت در تعیین ارزش ناخالص و هزینه‌های عوامل، به عمل آید.

از بودجه مزرعه می‌توان برای ارزیابی وضع موجود (برآورد ارزش آب در وضع موجود)، بررسی وضعیت نقدینگی و یا سنجش آثار اجرای یک طرح سرمایه‌گذاری (برآورد ارزش آب در اثر اجرای طرح) بر مزرعه استفاده کرد. بررسی نوع اول، با عنوان تحلیل امور مزرعه، نوع دوم با نام تحلیل جریان وجوه و نوع سوم با نام تحلیل سرمایه‌گذاری زارع شناخته می‌شوند. در بررسی نوع اول از اطلاعات بودجه مزرعه ایستا (برای یک مقطع زمانی)، در بررسی نوع دوم از بودجه پویا (برای یک دوره بررسی) برای دوره بازپرداخت وام و در بررسی نوع سوم از اطلاعات بودجه پویا برای عمر مفید طرح استفاده می‌شود [۱۰].

۳-۲-۱- محاسبه ارزش آب با استفاده از بودجه ایستا

در قالب یک مطالعه پژوهشی در مورد بازار آب در شبکه آبیاری دشت قزوین، ارزش هر متر مکعب آب کشاورزی به تفکیک محصولات تحت کشت شبکه با استفاده از روش بودجه‌بندی ایستا محاسبه شده است [۱]. گام‌های ا نجام این کار به شرح زیر است:

omoorepeyman.ir

- گام اول: تشخیص نظام‌های (گروه‌های) بهره‌برداری

براساس نمونه‌گیری انجام شده در محدوده مورد بررسی، الگوی بهره‌برداری خانواری (دهقانی) ۸۸/۳٪، اجاره کاری ۱۰/۷٪ و کشت مشترک ۱٪ نظام بهره‌برداری کشاورزی را تشکیل می‌دهند.

الگوی بهره‌برداری خانواری به گروه‌های مختلف بهره‌برداری تقسیم می‌شود. لازم به ذکر است که حدود ۲۰٪ از مالکین علاوه بر کشت زمین خود، زمین هم اجاره می‌کنند (جدول ۳-۱). متوسط اراضی زیر کشت اجاره داران ۵/۸ هکتار است. کشت مشترک نوعی از نظام سهم‌بری است که در آن مالک علاوه بر زمین، نهاده‌های تولید (به جز آب) را فراهم کرده و فردی دیگر، آب را تهیه می‌کند. در انتها محصول به نسبت توافق شده (معمولا نصف به نصف) تقسیم می‌شود. جدول (۳-۲) الگوی کشت نظام بهره‌برداری خانواری و اجاره‌کاری را ارائه می‌دهد.

جدول ۳-۱- مشخصات گروه‌های مختلف مالکیت در نظام دهقانی[۱]

گروه مالکیت	سهم از کل (درصد)	متوسط مالکیت در گروه (هکتار)	متوسط زمین اجاره‌ای (هکتار)
کم‌تر از ۵ هکتار	۱۶	۳/۸	۳/۸
۵ تا ۱۰ هکتار	۴۲	۷/۶	۳/۷
۱۰ تا ۱۵ هکتار	۴۲	۱۳/۱	۹/۱
جمع (متوسط)	۱۰۰	۹/۳	۶/۰

جدول ۳-۲- الگوی کشت در دو نظام بهره‌برداری دهقانی و اجاره‌کاری در محدوده مورد بررسی[۱]

نام محصول	نیاز آبی (متر مکعب در هکتار)	نظام خانواری (درصد)	نظام اجاره‌کاری (درصد)
گندم	۷۰۰۰	۵۳/۷	۵۵/۶
جو	۶۰۰۰	۲/۸	۱/۹
ذرت دانه‌ای	۱۱۰۰۰	۱۳/۵	۳/۶
سیب‌زمینی	۱۲۵۰۰	۱/۶	–
کلزا	۹۰۰۰	–	۱/۴
یونجه	۱۶۵۰۰	۲/۲	۲/۶
گوجه فرنگی	۱۵۰۰۰	۳/۱	۲/۱
ذرت علوفه‌ای	۱۰۰۰۰	۱۴/۲	۲۵/۵
باغات	۱۲۰۰۰	–	۱/۷
آیش	---	۸/۹	۵/۵
جمع	---	۱۰۰	۱۰۰

لازم به ذکر است که در محدوده مورد بررسی کشت مشترک برای دو محصول گندم و گوجه‌فرنگی انجام می‌شود.

- گام دوم: اقتصاد محصول

شرایط آب و هوایی و امکانات منابع آب و خاک، تکنیک عملیات زراعی، سطح مهارت و دانش بهره‌برداران، مدیریت زراعی و نحوه استفاده از نهاده‌های زراعی و دیگر خدمات زراعی از جمله عوامل تعیین‌کننده میزان عملکرد محصولات زراعی به حساب

omoorepeyman.ir

می‌آیند. علاوه بر تغییرات عملکردی، تغییرات قیمتی نیز باعث می‌شود تا درآمد ناخالص تولید محصولات زراعی در بین کشاورزان متغیر باشد. در جدول (۳-۳) میانگین درآمد ناخالص محصولات مختلف زراعی در محدوده مورد بررسی ارائه گردیده است. در بین محصولات کشت شده در محدوده مورد بررسی گوجه‌فرنگی بالاترین درآمد ناخالص در واحد سطح را ایجاد می‌نماید. پایین‌ترین درآمد ناخالص مربوط به محصول جو است که به طور عمده توسط زارعینی که در کنار فعالیت اصلی کشاورزی به فعالیت دامپروری نیز می‌پردازند، کشت می‌شود و به عنوان نهاده در تولید محصولات دامی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۳-۳- درآمد ناخالص محصولات زراعی در هر هکتار در محدوده مورد بررسی [۱]

ارقام: هزار ریال / سال زراعی: ۸۴-۱۳۸۳

نوع محصول	عملکرد (تن/ هکتار)		قیمت (ریال/کیلوگرم)		درآمد ناخالص (٤) ×(۲) +(۳) ×(۱)= (٥)
	محصول اصلی (۱)	محصول فرعی (۲)	محصول اصلی (۳)	محصول فرعی (٤)	
گندم	۴/۹	۱/۳	۱۸۵۷	۲۲۰	۹۳۸۵
جو	۴/۱	۳/۳	۱۴۴۹	۲۵۱	۶۷۶۹
ذرت علوفه‌ای	۴۹/۱	–	۲۸۰	–	۱۳۷۴۸
یونجه	۱۰/۲	–	۱۲۴۸	–	۱۲۷۳۰
گوجه فرنگی	۳۲/۸	–	۹۰۰	–	۲۹۵۲۰
صیفی‌جات	۱۲/۴	–	۱۱۴۳	–	۱۴۱۷۳

به‌طور عمده هزینه تولید به میزان استفاده از نیروی کار خانوادگی، میزان برخورداری از ماشین‌آلات کشاورزی، الگوی کشت و نوع بهره‌برداری از زمین (ملکی، اجاره‌ای و سهم‌بری) بستگی دارد. هزینه تولید محصولات عمده زراعی در محدوده مورد بررسی در جدول (۳-۴) ارائه شده است.

بسته به نوع محصول، اجزای هزینه از سهم‌های مختلفی برخوردار هستند. بدین صورت که در مورد محصولاتی مانند گندم، جو، ذرت و یونجه، هزینه‌های نهاده‌ای (شامل آب نمی‌شود) بالاترین سهم را در هزینه تولید محصول دارند. در صورتی که برای محصولاتی چون گوجه‌فرنگی و صیفی‌جات هزینه نیروی کار سهم عمده‌ای در هزینه‌های تولید این محصولات دارد.

جدول ۳-٤- هزینه تولید محصولات زراعی در هر هکتار در محدوده مورد بررسی[۱]

ارقام: هزار ریال / سال زراعی: ۸۴-۱۳۸۳

نوع محصول	هزینه ماشین‌آلات (٦)	هزینه نیروی کار (۷)	هزینه نهاده‌های تولید(کود، بذر و...) (۸)	هزینه آب (۹)	سایر هزینه‌ها* (۱۰)	سود سرمایه و اجاره زمین** (۱۱)	جمع (۱۲)
گندم	۱۳۲۲	۶۱۹	۱۸۶۹	۵۵۷	۳۹۰	۱۲۷۱	۶۰۲۸
جو	۱۳۲۲	۵۵۹	۱۸۶۹	۵۳۵	۳۹۰	۱۰۶۱	۵۷۳۷
ذرت	۱۴۲۰	۱۲۶۰	۱۵۵۲	۳۹۲	۳۰۰	۲۰۹۱	۷۰۱۵
یونجه	۱۵۵۰	۱۸۹۰	۴۰۳۰	۵۶۰	۳۰۰	۱۵۰۰	۹۸۳۰
گوجه‌فرنگی	۶۹۰	۶۰۷۰	۲۱۹۲	۱۵۱۰	۴۲۰۰	۳۲۵۹	۱۷۹۲۱
صیفی‌جات	۶۹۰	۳۷۶۰	۲۳۱۱	۷۶۰	۱۷۰۵	۱۸۰۷	۱۱۰۳۳

* هزینه حمل و بسته‌بندی و...

×× سود سرمایه بر اساس ۱۲٪ درآمد ناخالص و اجاره زمین با توجه به عرف منطقه برای هر محصول (بین ۰/۵ تا ۱/۵ میلیون ریال در هر هکتار) در محاسبات لحاظ شده است.

omoorepeyman.ir

- گام سوم: محاسبه ارزش

برای محاسبه ارزش هر متر مکعب آب، بایستی هزینه‌های تولید (منهای نهاده آب)، از درآمدهای آن کسر و باقیمانده به حجم آب تقسیم گردد. جدول (۳-۵) نتایج محاسبات را به تفکیک هر محصول نشان می‌دهد.

جدول ۳- ۵- ارزش هر متر مکعب آب در محدوده مورد بررسی [۱]

نام محصول	ارزش آب در هکتار (هزار ریال) (۹)+ (۱۲)- (۵)= (۱۳)	نیاز آبی (متر مکعب در هکتار) (۱٤)	ارزش هر مترمکعب آب (ریال) (۱۳)×۱۰۰۰/(۱٤) = (۱۵)
گندم	۳۹۱۴	۷۰۰۰	۵۵۹
جو	۱۵۶۸	۶۰۰۰	۲۶۱
ذرت	۷۱۲۴	۱۰۰۰۰	۷۱۲
یونجه	۳۴۶۰	۱۶۵۰۰	۳۱۵
گوجه فرنگی	۱۳۱۰۹	۱۵۰۰۰	۸۷۴
صیفی جات	۳۹۰۰	۱۲۵۰۰	۳۱۲

با توجه به اطلاعات جداول شماره (۳-۵) و (۳-۲) (الگوی کشت)، متوسط وزنی ارزش هر متر مکعب آب در نظام بهره‌برداری دهقانی معادل ۵۴۴ ریال برآورد می‌گردد. شایان ذکر است که به دلیل عدم تفکیک اطلاعات در مورد طبقات مختلف بهره‌برداری امکان ارائه ارزش آب در هر یک از این طبقات مقدور نمی‌باشد.

برای محاسبه ارزش آب در دو نظام دیگر یعنی اجاره‌کاری و کشت مشترک نیز بایستی مشابه گام‌های فوق عمل کرد. اما با توجه به فقدان داده‌های پایه یعنی اقتصاد محصول و آب مورد استفاده برای دو نظام بهره‌برداری دیگر، امکان محاسبه دقیق ارزش آب در این دو نظام میسر نیست، با این وجود با استفاده از اطلاعات اقتصاد محصول و آب مورد استفاده محصولات در نظام بهره‌برداری دهقانی، متوسط ارزش هر متر مکعب آب برای نظام بهره‌برداری اجاره‌کاری با توجه به الگوی کشت ارائه شده در جدول (۳-۲) معادل ۵۷۸ ریال و در کشت مشترک ۳۵۸ ریال محاسبه شده است.

در مطالعات بازار آب انجام شده در دشت قزوین، ارزش آب در نظام اجاره‌داری براساس ارقام اجاره زمین با و بدون آب[۱] نیز محاسبه شده است. بر این اساس، حداقل ارزش هر متر مکعب آب برای اجاره‌کاران ۳۵۷ ریال (به صورت تک کشتی) و حداکثر آن ۹۷۲ ریال (با احتساب الگوی کشت محدوده مورد بررسی) می‌باشد. در گزارش بازار آب، یکی از دلایل مهم اختلاف ارزش آب در دو نظام بهره‌برداری یعنی اجاره‌کاری و کشت مشترک عامل ریسک ذکر شده است. زیرا اجاره‌کار تمامی ریسک کشت و کار را به عهده می‌گیرد در صورتی که در کشت مشترک، مالک همان‌طوری‌که در ۵۰٪ محصول شریک است در ۵۰٪ ریسک نیز سهیم می‌شود.

۳-۲-۲- محاسبه ارزش آب با استفاده از بودجه پویا

برای محاسبه ارزش آب تامین (تنظیم) شده توسط یک طرح توسعه منابع آب، لازم است که از بودجه مزرعه در شرایط با و بدون طرح استفاده گردد. در این شرایط با توجه به داده‌های قابل دسترس می‌توان از بودجه ایستا[۲] یا پویا استفاده کرد. در تهیه بودجه پویا

۱- مبلغ اجاره هر هکتار زمین با آب بین ۳ میلیون تا ۱۰ میلیون ریال عنوان گردیده است.

۲- در شرایط استفاده از بودجه ایستا، نیازی به محاسبه ارزش زمین نیست، چرا که این ارزش از دو طرف معادله یعنی شرایط با و بدون طرح کسر می‌گردد.

omoorepeyman.ir

هر یک از اقلام اطلاعاتی به صورت سال به سال مشخص شده و جریان نقدی به صورت دقیق‌تر نشان داده می‌شود. استفاده از بودجه مزرعه پویا برای عمر مفید طرح، بر اساس برآورد فایده خالص اضافی صورت می‌گیرد که از تقسیم آن بر حجم آب مصرف شده در اثر اجرای طرح ارزش اقتصادی یک متر مکعب آب به‌دست می‌آید. شایان ذکر است که در بودجه پویا، تحلیل سرمایه‌گذاری زارع (یا محاسبه ارزش آب) از اصل تحلیل جریان نقدی تنزیلی تبعیت می‌کند و عمل تحلیل برای طول عمرمفید طرح انجام می‌شود [۲۲]. معمولا تحلیل با قیمت‌های ثابت انجام می‌شود، هر چند که ممکن است اثر تورم هم منظور شود.

در این قسمت، برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از بودجه پویا، از طرح مطالعات و برنامه‌ریزی مالی پلرود استفاده شده است. از اهداف اجرای این طرح تامین سالانه ۹۷ میلیون متر مکعب آب تنظیم شده برای مصارف کشاورزی است. بر اساس سیمای این طرح، تامین حق‌آبه‌های شالیزارهای آبخور رودخانه پلرود، توسعه شبکه آبیاری بارانی در اراضی چای دیم به وسعت ۹۳۹۸ هکتار و توسعه شالی به وسعت ۵۱۱ هکتار به عنوان اهداف کشاورزی طرح مطرح شده‌اند. همچنین در حال حاضر ۱۶۳۵۲ هکتار اراضی شالی حقابه‌بر رودخانه پلرود هستند که وضعیت آبیاری آن‌ها با اجرای طرح بهبود خواهد یافت [۱۵].

- گام اول: تشخیص نظام‌های (گروه‌های) بهره‌برداری

بر اساس مطالعات انجام شده، نظام دهقانی، نظام غالب بهره‌برداری کشاورزی در محدوده طرح است. عمده‌ترین ویژگی‌های گروه‌های مختلف این نظام، برحسب اندازه زمین که مهم‌ترین مشخصه جداکننده آنان از یکدیگر است، مورد بررسی قرار گرفته است. بهره‌برداران محدوده پلرود با توجه به ابعاد مالکیت و توزیع فراوانی آن در ۴ گروه عمده طبقه‌بندی گردیده‌اند. جدول (۳-۶) مشخصات عمومی گروه‌های بهره‌بردار و جدول (۳-۷) الگوی کشت آن‌ها را ارائه می‌دهد.

جدول ۳-٦- مشخصات عمومی گروه‌های بهره‌بردار نظام دهقانی در محدوده ساحل راست شبکه آبیاری پلرود (سال ۱۳۸٤)[۱۵]

گروه‌های بهره‌برداری	درصد فراوانی تعداد بهره‌برداری	درصد اراضی	میانگین مالکیت
کم‌تر از ۰/۲ هکتار	۳۶/۴	۷/۴	۰/۱۱
۰/۲ تا ۰/۵ هکتار	۳۳/۳	۲۱/۵	۰/۴
۰/۵ تا یک هکتار	۱۸/۷	۲۵/۹	۰/۷۶
۱ هکتار و بیش‌تر	۱۱/۶	۴۵/۲	۲/۰۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۰/۵۵

جدول ۳-۷- الگوی کشت گروه‌های بهره‌بردار- واحد: درصد[۱۵]

گروه‌های بهره‌برداری	باغات چای و مرکبات	چای	مرکبات و کیوی	سایر باغات	سایر	شالی
کم‌تر از ۰/۲ هکتار	۶۱/۷	۸/۷	۱۷/۴	۳/۵	۶/۱	۲/۶
بین ۰/۲ تا ۰/۵ هکتار	۶۷/۵	۲/۵	۱۰/۰	۱/۰	۱/۵	۱۷/۵
بین ۰/۵ تا ۱ هکتار	۷۵/۰	۲/۶	۹/۲	۲/۶	۲/۶	۷/۹
بیش‌تر از ۱ هکتار	۷۲/۶	۳/۰	۱۵/۴	۴/۵	۲/۵	۲/۰

در ادامه بودجه مزرعه پویا برای گروه بهره‌بردار ۰/۲ تا ۰/۵ هکتار به عنوان نمونه ارائه و ارزش اقتصادی آب با استفاده از آن به‌دست آمده است.

omoorepeyman.ir

- گام دوم: سود خالص بهره‌بردار کشاورز در شرایط بدون و با طرح

سود خالص بهره‌بردار در شرایط بدون و با اجرای طرح از کسر خروجی‌ها از ورودی‌ها به‌دست می‌آید (جداول (۳-۸) و (۳-۹)).

جدول ۳-۸- بودجه پویا در واحد بهره‌برداری ۰/۵-۰/۲ هکتاری در شرایط بدون طرح

ارقام: هزار ریال

سال	هزینه تولید کشاورزی (۱)	درآمد ناخالص کشاورزی (۲)	درآمد خالص کشاورزی (۱)- (۲) = (۳)	استهلاک (٤)	مدیریت مزرعه (٥)	سرمایه در گردش(٦)	ریسک و عدم قطعیت درآمدی (۷)	مجموع کسورات (۷)+(٦)+(٥)+(٤) =(۸)	درآمد خالص بهره‌بردار (۸)-(۳)=(۹)
۱	۱.۸۶۴	۵.۴۶۷	۳.۶۰۲	۱۸۰	۳۶۰	۶۵	۷۲	۶۷۷	۲.۹۲۵
۲	۱.۸۶۴	۵.۹۴۵	۴.۰۸۱	۲۰۴	۴۰۸	۶۵	۸۰	۷۵۷	۳.۳۲۴
۳	۱.۸۶۴	۶.۴۲۴	۴.۵۶۰	۲۲۸	۴۵۶	۶۵	۸۸	۸۳۷	۳.۷۲۲
۴	۱.۸۶۴	۶.۹۰۳	۵.۰۳۹	۲۵۲	۵۰۴	۶۵	۹۶	۹۱۷	۴.۱۲۱
۵	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۶	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۷	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۸	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۹	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۰	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۱	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۲	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۳	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۴	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۵	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۶	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۷	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۸	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۱۹	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۲۰	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۲۱	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۲۲	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۲۳	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۲۴	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰
۲۵	۱.۸۶۴	۷.۳۸۲	۵.۵۱۸	۲۷۶	۵۵۲	۶۵	۱۰۵	۹۹۸	۴.۵۲۰

(۱) هزینه‌های تولید کشاورزی شامل هزینه نهاده‌ها (کود، سم و...)، هزینه ماشین‌آلات و نیروی کار در گروه بهره‌برداری مورد نظر است.

(۲) درآمد ناخالص کشاورزی از حاصل‌ضرب قیمت سر مزرعه محصولات در عملکرد آن‌ها در هر هکتار محاسبه (مشابه جدول ۳-۳) و سپس بر اساس متوسط سطح زیر کشت محصولات در این گروه برآورد شده است.

(۳) هزینه استهلاک معادل ۵ درصد درآمد خالص تولیدات مزرعه (ستون۳) در نظر گرفته شده است.

(۴) هزینه مدیریت و کارگر خانوادگی معادل ۱۰ درصد درآمد خالص تولیدات مزرعه (ستون۳) در نظر گرفته شده است.

(۵) سرمایه در گردش به‌صورت بخشی از افزایش و یا کاهش مخارج عملیات سال بعد منظور می‌شود و مبلغ پول به حد کافی برای تامین هزینه جاری محصولات برای تولید را در ابتدای سال نشان می‌دهد. این هزینه بر اساس هزینه تولید محصولات کشاورزی در نصف دوره شش ماهه زراعی و با نرخ سپرده کوتاه‌مدت بانکی (۱۴ درصد) محاسبه شده است.

(۶) به منظور اندازه‌گیری معادل قیمتی اثر ریسک توام قیمت و عملکرد محصولات برگ سبز چای و شلتوک (ریسک درآمدی) از روش «انحرافات منفی انتظاری» و آمار قیمت و عملکرد آن‌ها طی سال‌های ۸۳-۱۳۷۱ استفاده شده است. بر اساس نتایج این مطالعات، معادل قیمتی ریسک درآمدی محصولات برگ سبز چای و شلتوک طی دوره بررسی به ترتیب ۲۱۲ و ۱۱۳ هزار ریال در هر هکتار بوده است که با در نظر گرفتن متوسط عملکرد سالانه آن‌ها، هزینه ریسک درآمدی برگ سبز چای و شالی به ترتیب ۳۸ و ۲۸ ریال به ازای هر کیلوگرم خواهد بود. بر این اساس و میزان تولید در این گروه بهره‌برداری، ستون ۷ محاسبه شده است.

omoorepeyman.ir

جدول ۳-۹- بودجه پویا در واحد بهره‌برداری ۰/۵-۰/۲ هکتاری در شرایط با طرح

ارقام: هزار ریال

سال	هزینه تولید کشاورزی (۱)	درآمد ناخالص کشاورزی (۲)	درآمد خالص کشاورزی (۱)-(۲)=(۳)	استهلاک (٤)	مدیریت مزرعه (٥)	سرمایه در گردش (٦)	ریسک و عدم قطعیت درآمدی (۷)	مجموع کسورات (۷)+(٦)+(٥)+(٤) = (۸)	هزینه نگهداری و بهره‌برداری (۹)	درآمد خالص قبل از تامین مالی (۸+۹)-(۳)=(۱۰)	هزینه مشارکت مالی (۱۱)	درآمد خالص کل (۱۰)-(۱۱)= (۱۲)
۱	۳.۰۹۲	۸.۳۱۸	۵.۲۲۶	۲۶۱	۵۲۳	۱۰۸	۱۲۰	۱.۰۱۲	۱۸۰	۴.۰۳۴	۶۶۴	۳.۳۷۰
۲	۳.۰۹۲	۹.۲۴۹	۶.۱۵۷	۳۰۸	۶۱۶	۱۰۸	۱۳۶	۱.۱۶۸	۱۸۰	۴.۸۰۹	۶۶۴	۴.۱۴۶
۳	۳.۰۹۲	۱۰.۱۸۰	۷.۰۸۸	۳۵۴	۷۰۹	۱۰۸	۱۵۲	۱.۳۲۳	۱۸۰	۵.۵۸۵	۶۶۴	۴.۹۲۱
۴	۳.۰۹۲	۱۱.۱۱۱	۸.۰۱۹	۴۰۱	۸۰۲	۱۰۸	۱۶۸	۱.۴۷۹	۱۸۰	۶.۳۶۰	۶۶۴	۵.۶۹۶
۵	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۶۶۴	۶.۴۷۱
۶	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۶۶۴	۶.۴۷۱
۷	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۶۶۴	۶.۴۷۱
۸	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۹	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۰	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۱	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۲	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۳	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۴	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۵	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۶	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۷	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۸	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۱۹	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۲۰	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۲۱	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۲۲	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۲۳	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۲۴	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۱۸۴	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵
۲۵	۳.۰۹۲	۱۲.۰۴۲	۸.۹۵۰	۴۴۸	۸۹۵	۱۰۸	۵۱	۱.۶۳۵	۱۸۰	۷.۱۳۵	۰	۷.۱۳۵

(۱) هزینه‌های تولید کشاورزی شامل هزینه نهاده‌ها (کود، سم و...)، هزینه ماشین آلات و نیروی کار در گروه بهره‌برداری مورد نظر است.

(۲) درآمد ناخالص کشاورزی از حاصل‌ضرب قیمت سر مزرعه محصولات در عملکرد آن‌ها در هر هکتار محاسبه (مشابه جدول ۳-۳) و سپس بر اساس متوسط سطح زیر کشت محصولات در این گروه برآورد شده است.

(۳) هزینه استهلاک معادل ۵ درصد درآمد خالص تولیدات مزرعه (ستون۳) در نظر گرفته شده است.

(۴) هزینه مدیریت و کارگر خانوادگی معادل ۱۰ درصد درآمد خالص تولیدات مزرعه (ستون۳) در نظر گرفته شده است.

(۵) سرمایه در گردش به‌صورت بخشی از افزایش و یا کاهش مخارج عملیات سال بعد منظور می‌شود و مبلغ پول به حد کافی برای تامین هزینه جاری محصولات برای تولید را در ابتدای سال نشان می‌دهد. این هزینه بر اساس هزینه تولید محصولات کشاورزی در نصف دوره شش ماهه زراعی و با نرخ سپرده کوتاه‌مدت بانکی (۱۴ درصد) محاسبه شده است.

(۶) با توجه به توضیحات ارائه شده در زیر نویس جدول (۳-۸)، هزینه ریسک درآمدی برگ سبز چای و شالی به ترتیب ۳۸ و ۲۸ ریال به ازای هر کیلوگرم محاسبه شده که بر اساس میزان تولید در این گروه بهره‌برداری در شرایط آینده با طرح، هزینه آن برآورد شده است.

(۷) هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری کل شبکه فرعی به نسبت سهم آن در این گروه بهره‌برداری لحاظ شده است.

(۸) هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری کل شبکه فرعی به نسبت سهم آن در این گروه بهره‌برداری لحاظ شده است.

(۹) بهره‌برداران کشاورزی در این طرح در ۳۰ درصد هزینه‌های سرمایه‌گذاری شبکه فرعی مشارکت مالی دارند و مشارکت خانوار زارع در طرح از طریق وام‌های دریافتی می‌باشد بهره‌بردار کشاورز مبلغ وام دریافتی را در طی مدت زمان ۷ سال با نرخ تنزیل ۱۲ درصد باز پرداخت می‌نماید که مبلغ آن محاسبه شده است.

omoorepeyman.ir

- گام سوم: محاسبه ارزش

همان‌طوری‌که پیش از این اشاره شد، بودجه پویا از اصل تحلیل جریان نقدی تنزیلی تبعیت می‌کند و عمل تحلیل برای طول عمرمفید طرح انجام می‌شود. بر این اساس لازم است که:

ابتدا درآمد خالص تفاضلی یعنی مابه التفاوت درآمد خالص در شرایط با و بدون طرح (در اینجا مابه التفاوت ستون ۱۲ جدول (۳-۹) و ستون ۹ جدول (۳-۸) برای عمر مفید طرح تعیین گردد.

مشخص کردن مابه التفاوت میزان مصرف آب در شرایط با و بدون طرح مشخص شود.

تعیین نرخ ترجیح زمانی: در این مثال مشابه نرخ اعلام شده توسط معاونت محترم آب وزارت نیرو[1] برای طرح‌های تامین آب کشاورزی، نرخ ۷٪ در نظر گرفته شده است. بدیهی است این نرخ می‌تواند از دیدگاه بهره‌بردار کشاورز متفاوت باشد و تفاوت نرخ در مقدار ارزش تاثیر خواهد داشت.

محاسبه ارزش حال درآمد (سود) تفاضلی و همچنین ارزش حال آب مصرفی

محاسبه ارزش آب که برابر است با حاصل تقسیم ارزش حال درآمد (سود) تفاضلی بر ارزش حال آب مصرفی.

جدول (۳-۱۰) بر اساس موارد فوق تنظیم شده است. بر اساس محاسبات انجام شده، ارزش هر متر مکعب آب ایجاد شده در اثر اجرای طرح پلرود برای بهره‌بردار کشاورزی که در گروه ۰/۲ تا ۰/۵ هکتار و در نظام دهقانی کشت و کار می‌کند، با نرخ ترجیح زمانی ۷ و صفر[2] در صد به ترتیب معادل ۱۳۳۷ و ۱۵۰۵ ریال برآورد می‌گردد.

جدول ۳-۱۰- محاسبه ارزش اقتصادی آب

ارقام درآمد: هزار ریال ارقام حجم آب: مترمکعب نرخ تنزیل: ۷ درصد

سال بهره‌برداری n	درآمد خالص تفاضلی بهره‌بردار (۱)	حجم آب افزایشی طرح (۲)	ضرایب تنزیلی با نرخ ۷٪ (۳)	ارزش حال در آمد خالص تفاضلی بهره‌بردار (٤)	ارزش حال آب مصرفی (٥)
۱	۴۴۵	۱.۵۱۴	۰/۹۳	۴۱۶	۱.۴۱۵
۲	۸۲۲	۱.۵۱۴	۰/۸۷	۷۱۸	۱.۳۲۲
۳	۱.۱۹۸	۱.۵۱۴	۰/۸۲	۹۷۸	۱.۲۳۶
۴	۱.۵۷۵	۱.۵۱۴	۰/۷۶	۱.۲۰۱	۱.۱۵۵
۵	۱.۹۵۱	۱.۵۱۴	۰/۷۱	۱.۳۹۱	۱.۰۷۹
۶	۱.۹۵۱	۱.۵۱۴	۰/۶۷	۱.۳۰۰	۱.۰۰۹
۷	۱.۹۵۱	۱.۵۱۴	۰/۶۲	۱.۲۱۵	۹۴۳
۸	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۵۸	۱.۵۲۲	۸۸۱
۹	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۵۴	۱.۴۲۳	۸۲۴
۱۰	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۵۱	۱.۳۲۹	۷۷۰
۱۱	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۴۸	۱.۲۴۲	۷۱۹
۱۲	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۴۴	۱.۱۶۱	۶۷۲
۱۳	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۴۱	۱.۰۸۵	۶۲۸
۱۴	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۳۹	۱.۰۱۴	۵۸۷
۱۵	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۳۶	۹۴۸	۵۴۹
۱۶	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۳۴	۸۸۶	۵۱۳

۱- بر اساس بخشنامه شماره ۴۷۸۱۹/۲۷۰ مورخ ۷۶/۱۱/۹.

۲- این نرخ موید آن است که هزینه فرصت سرمایه‌گذاری برای بهره‌بردار کشاورز در فعالیت غیرکشاورزی صفر است.

omoorepeyman.ir

ادامه جدول ۳-۱۰- محاسبه ارزش اقتصادی آب

ارقام درآمد: هزار ریال ارقام حجم آب: مترمکعب نرخ تنزیل: ۷ درصد

سال بهره‌برداری n	درآمد خالص تفاضلی بهره‌بردار (۱)	حجم آب افزایشی طرح (۲)	ضرایب تنزیلی با نرخ ۷٪ (۳)	ارزش حال در آمد خالص تفاضلی بهره‌بردار (٤)	ارزش حال آب مصرفی (٥)
۱۷	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۳۲	۸۲۸	۴۷۹
۱۸	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۳۰	۷۷۴	۴۴۸
۱۹	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۲۸	۷۲۳	۴۱۹
۲۰	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۲۶	۶۷۶	۳۹۱
۲۱	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۲۴	۶۳۲	۳۶۶
۲۲	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۲۳	۵۹۰	۳۴۲
۲۳	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۲۱	۵۵۲	۳۱۹
۲۴	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۲۰	۵۱۶	۲۹۸
۲۵	۲.۶۱۵	۱.۵۱۴	۰/۱۸	۴۸۲	۲۷۹
جمع	۵۶.۹۶۱	۳۷.۸۴۵	-	۲۳.۶۰۳	۱۷.۶۴۴

(۱) این ستون برابر است با مابه التفاوت ستون ۱۲ جدول (۳-۹) و ستون ۹ جدول (۳-۸)

(۲) برابر است با مابه التفاوت حجم آب در شرایط با و بدون طرح

(۳) ضرایب تنزیلی از فرمول $\frac{1}{(1+i)^n}$ به‌دست می‌آید که در آن i نرخ بهره و n سال مورد نظر از دوره بهره‌برداری است.

(۴) حاصل ضرب ستون (۱) در ستون (۳)

(۵) حاصل ضرب ستون (۲) در ستون (۳)

۳-۳- مثالی از روش برنامه‌ریزی ریاضی

این مطالعه تحت عنوان«تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از مدل الگوی کشت بهینه تلفیق زراعت و باغداری: مطالعه موردی سد بارزو شیروان» صورت گرفته است[۱۸]. داده‌های این مطالعه با روش مصاحبه حضوری و تکمیل ۱۰۰ پرسش‌نامه جمع‌آوری شده و پردازش‌های مورد نیاز نیز از طریق نرم‌افزارهای Excel و Lindo صورت گرفته است.

فرم ساده مدل برنامه‌ریزی خطی مورد استفاده در این مطالعه به صورت رابطه زیر است که با لحاظ کردن اطلاعات مورد نیاز گسترش یافته است. این مدل ساده جهت بیشینه‌سازی محصول با در نظر داشتن قیدهای مربوط به موجودی منابع و محصولات است:

$$\max\ z = \sum_{j=1}^{n} c_j X_j \qquad (۱-۳)$$

$$s.t:$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \le b_j \qquad i = 1,2,3,...,m \qquad \text{موجودی منابع}$$

$$X_j \ge 0 \qquad j = 1,2,3,...,n \qquad \text{تعداد محصولات}$$

اکنون به تشریح مدل با در نظر داشتن تمام جزییات می‌پردازیم. متغیرهای تصمیم‌گیری در این مدل به شرح زیر است:

i: متغیر مربوط به محصولات مختلف (۱۴ محصول) قابل کشت و تولید در مناطق سه گانه تحت شبکه آبیاری سد بارزو است (۱۴و... و ۳ و ۲ و ۱ = i). این محصولات به ترتیب عبارتند از: گندم (i=۱)، جو (i=۲)، ذرت‌دانه‌ای (i = ۳)، چغندر قند (i = ۴)،

omoorepeyman.ir

آفتاب‌گردان (i = ۵)، پیاز (i = ۶)، سیب‌زمینی (i = ۷)، خیارآبی (i=۸)، گوجه‌فرنگی (i = ۹)، یونجه (i = ۱۰)، انگور (i = ۱۱)، سیب (i = ۱۲)، زردآلو (i = ۱۳) و گردو (i = ۱۴).

j: متغیر مربوط به مناطق‌سه‌گانه تحت شبکه آبیاری سد بازوست که j = ۱ به منطقه حاشیه رودخانه قلجق، j = ۲ به منطقه زیارت و j = ۳ به منطقه سه یک آب اشاره می‌کند.

k: متغیر مربوط به دوره آبیاری است که به صورت ماهانه و به شرح زیر در نظر گرفته شده است: فروردین: k = ۱، اردیبهشت: k = ۲، خرداد: k = ۳، تیر: k = ۴، مرداد: k = ۵، شهریور: k = ۶، مهر: k = ۷، آبان: k = ۸، آذر: k = ۹، زمستان: k = ۱۰.

m: متغیر مربوط به فصل‌های مختلف سال جهت تامین نیروی کار مورد نیاز فعالیت‌های مختلف است. این فصل‌ها عبارتند از: فصل بهار (m = ۱)، فصل تابستان (m = ۲)، فصل پاییز (m= ۳)، فصل زمستان (m= ۴).

بقیه متغیرها به شرح زیر می‌باشند:

X_{ij}: سطح زیر کشت محصول iام در منطقه jام

TXZ_J: کل اراضی قابل آبیاری و کشت محصولات زراعی منطقه‌ی jام

FX_{ij}: سطح زیر کشت فعلی محصول iام در منطقه jام

TXK_j: کل سطح زیر کشت محصولات منطقه jام جهت نیاز خودکفایی

XM_j: سطح زیر کشت محصول خیار پاییزه (کشت مجدد) در منطقه‌ی jام

Y_{itr}: سطح زیر کشت محصول iام در سال tام در تناوب rام

TY_r: سطح زیر کشت محصول هر قطعه تناوبی در تناوب rام

f_{ij}: میزان کود فسفات مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه jام

Tf_j: میزان کل کود فسفات قابل دسترس محصولات منطقه jام

o_{ij}: میزان کود اوره مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه‌ی jام

To_j: میزان کل کود اوره قابل دسترس محصولات منطقه‌ی jام

p_{ij}: میزان کود پتاس مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه jام

Tp_j: میزان کل کود پتاس قابل دسترس محصولات منطقه‌ی jام

h_{ij}: میزان کود حیوانی مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه‌ی jام

Th_j: میزان کل کود حیوانی قابل دسترس محصولات منطقه‌ی jام

s_{ij}: میزان سموم مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه‌ی jام

T_{sj}: میزان کل سموم قابل دسترس محصولات منطقه‌ی jام

t_{ij}: میزان به کارگیری تراکتور مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه‌ی jام برحسب ساعت

Tt_j: کل ساعت بهره‌برداری از تراکتور قابل دسترس منطقه‌ی jام

k_{ij}: میزان به کارگیری کمباین مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه‌ی jام برحسب ساعت

Tk_j: کل ساعت بهره‌برداری از کمباین قابل دسترس منطقه‌ی jام

omoorepeyman.ir

d_{ij}: میزان به کارگیری دروگر مورد نیاز هر هکتار محصول iام در منطقه‌ی jام برحسب ساعت

Td_j: کل ساعت بهره‌برداری از دروگر قابل دسترس منطقه‌ی jام

W_{ijk}: میزان آب تخصیص داده شده هر هکتار محصول iام به منطقه‌ی jام در ماه kام

L_{ijm}: نیروی کار مورد نیاز هر هکتار محصول iام منطقه jام در فصل mام

TL_{jm}: کل نیروی کار موجود منطقه‌ی jام در فصل mام

c_{ij}: درآمد خالص هر هکتار محصول iام منطقه jام

Tc_j: کل درآمد خالص حاصل از محصولات تولیدی منطقه‌ی jام

I_{ij}: هزینه‌های سرمایه‌گذاری نقدی مورد نیاز هر هکتار محصول iام منطقه‌ی jام

TI_j: کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری نقدی قابل دسترس منطقه‌ی jام

TXK_j: کل سطح زیر کشت محصولات منطقه‌ی jام جهت نیاز خودکفایی

اکنون نوبت به معرفی قیدهای مدل می‌رسد:

- محدودیت زمین زراعی: در منطقه مطالعاتی علاوه بر محصولات اصلی، امکان کشت بعضی از محصولات نظیر خیار پاییزه به صورت کشت مجدد پس از برداشت غلات موجود دارد، بنابراین محدودیت‌های مربوط به زمین (سطح زیر کشت) به دو دوره تفکیک و به صورت زیر وارد مدل شده است:

الف- محدودیت سطح زیر کشت آبی محصولات زراعی مناطق مختلف:

$$\sum_{i=1}^{14} X_{ij} - TXZ_j \le 0 \qquad \text{for } j = ۱ \text{ و } ۲ \text{ و } ۳ \text{ سه منطقه مذکور}$$

ب- محدودیت سطح زیر کشت آبی محصولات کشت مجدد مناطق مختلف:

$$XM_j - \sum_{i=1}^{2} X_{ij} \le 0 \qquad \text{for } j = ۱ \text{ و } ۲ \text{ و } ۳ \text{ سه منطقه مذکور}$$

- محدودیت آب: از آنجا که دوره کشت و نیاز آبی محصولات و میزان موجودی آب منطقه در ماه‌های مختلف سال با یکدیگر متفاوت است باید محدودیت آب به صورت ماهانه و جدا از هم در نظر گرفته شود.

$$\sum_{i=1}^{14} W_{ijk} X_{ij} - TW_{jk} \le ۰ \qquad \text{for } j = ۱ \text{ و } ۲ \text{ و } ۳ \text{ سه منطقه مذکور و } k = ۱ \text{ و } ۲ \text{ و .... و ماه‌های سال ۱۰}$$

- محدودیت نیروی کار: تقاضا برای نیروی کار در فعالیت‌های مختلف در ۴ دوره فصلی به صورت زیر مدل‌بندی شده است:

$$\sum_{i=1}^{14} L_{ijm} X_{ij} - TL_{jm} \le 0 \qquad \text{for } m = ۱ \text{ و } ۲ \text{ و } ۳ \text{ و } ۴ \text{ و } j = ۱ \text{ و } ۲ \text{ و } ۳ \text{ سه منطقه مذکور}$$

- محدودیت سم و کود شیمیایی: به دلیل محدود بودن تولید و توزیع یارانه‌ای این نهاده‌ها، در مصرف آن‌ها بین محصولات مختلف رقابت ایجاد می‌شود. به همین منظور در این مطالعه محدودیت میزان مصرف انواع مختلف کودهای شیمیایی یارانه‌ای نظیر کودهای اوره، فسفات، پتاس، کود حیوانی و سموم مختلف، به ترتیب به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

omoorepeyman.ir

$\sum_{i=1}^{14} f_{ij}X_{ij} - Tf_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

$\sum_{i=1}^{14} o_{ij}X_{ij} - To_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

$\sum_{i=1}^{14} p_{ij}X_{ij} - Tp_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

$\sum_{i=1}^{14} h_{ij}X_{ij} - Th_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

$\sum_{i=1}^{14} s_{ij}X_{ij} - Ts_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

- محدودیت ماشین‌آلات کشاورزی: دسترسی به ماشین‌آلات کشاورزی نظیر تراکتور، کمباین و دروگر نیز به ترتیب به صورت محدودیت‌های زیر در نظر گرفته شده است:

$\sum_{i=1}^{14} t_{ij}X_{ij} - Tt_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

$\sum_{i=1}^{14} k_{ij}X_{ij} - Tk_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

$\sum_{i=1}^{14} d_{ij}X_{ij} - Td_j \le 0$ سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j

- محدودیت تناوب زراعی: تناوب‌های زراعی عمومی استفاده شده در منطقه به شرح زیر است:

الف- غلات، جالیز، غلات و چغندرقند (r=۱)

ب- چغندرقند، غلات و یونجه (r=۲)

ج- ذرت، غلات و چغندرقند (r=۳)

معادلات محدودیت‌های مربوط به این تناوب‌های زراعی به شرح زیر وارد مدل شده است:

$\sum_{i=1}^{2} Y_{i1r} + \sum_{i=5}^{9} Y_{i2r} + \sum_{i=1}^{2} Y_{i3r} + \sum_{i=1}^{2} Y_{i4r} + Y_{45r} - 5TY_r = 0$ تناوب اول r = ۱

$Y_{41r} + \sum_{i=1}^{2} Y_{i2r} + Y_{103r} - 3TY_r = 0$ تناوب دوم r = ۲

$Y_{31r} + \sum_{i=1}^{2} Y_{i2r} + Y_{43r} - 3TY_r = 0$ تناوب سوم r = ۳

معادله محدودیت مجموع سطح زیر کشت هر محصول در تناوب‌های مختلف نیز چنین است:

$\sum_{r=1}^{3} \sum_{t=1}^{5} Y_{i1r} - X_i = 0$ محصولات مختلف زراعی و باغی ۱۴ و.... و ۲ و ۱ = i

omoorepeyman.ir

محصولات مختلف زراعی و باغی ۱۴ و.... و ۲ و ۱ = i $X_{i-}\sum_{j=1}^{3}X_{ij}=0$

معادله محدودیت مجموع کل تناوب‌ها نیز به صورت زیر است:

$$5TY_1+3TY_2+3TY_3-\sum_{j=1}^{3}TXZ_j=0$$

- محدودیت نیاز خودکفایی: محدودیت سطح زیر کشت محصولاتی نظیر گندم و جو جهت تامین نیازهای غذایی اهالی، نیاز دام منطقه و بذر مورد نیاز کشت سال بعد در منطقه به شرح زیر است:

محصولات گندم و جو ۲ و ۱ = i $\sum_{j=1}^{3}X_{1j}\geq TXK_j$

- محدودیت سرمایه‌گذاری نقدی: از آنجا که درآمد بخش کشاورزی محدود است، محصولات تولیدی مختلف در بهره‌گیری از آن با یکدیگر رقابت دارند، بنابراین محدودیت سرمایه به صورت زیر وارد مدل شده است:

سه منطقه مذکور ۳ و ۲ و ۱ = j $\sum_{i=1}^{14}I_{ij}X_{ij}-TI_j\leq 0$

در سمت چپ این محدودیت نیاز فعالیت‌های تولیدی به سرمایه نقدی، که معادل میزان هزینه‌های متغیر آن در نظر گرفته شده، درج گردیده است و در سمت راست آن مجموع میزان کل سرمایه نقدی قابل تخصیص به فعالیت‌های زراعی مناطق مختلف (TIJ)، که از طریق تدوین الگوی کشت شرایط موجود منطقه (مدل کالیبره) به دست می‌آید، قرار می‌گیرد. بر اساس این مدل تحت دو فرض (دو حالت) نتایج برآورد گردیده است. در حالت اول فرض بر این است که میزان خروجی بهینه ماهانه آب سد مشخص است ولی تخصیص آب در هر منطقه مشخص نیست. در حالت دوم فرض شده است که میزان آب تخصیصی در هر منطقه دقیقا مشخص است. نتایج در جدول (۳-۱۱) آمده است. چنانچه ملاحظه می‌شود، در بعضی ماه‌ها ارزش اقتصادی در دامنه نزدیک به صفر قرار داشته است که در جدول صفر آمده است.

جدول ۳-۱۱- ارزش اقتصادی ماهانه در قالب دو فرض (واحد: ریال/مترمکعب)

منابع آب	فرض اول	فرض دوم		
		منطقه قلجق	منطقه زیارت	منطقه سه‌یک‌آب
فروردین	۸۸۰	۶۵۰	۰	۰
اردیبهشت	۰	۰	۰	۱۲۱۰
خرداد	۰	۲۸۰	۶۹۰	۰
تیر	۴۷۰	۰	۰	۳۷۰
مرداد	۰	۱۶۰۰	۱۹۰	۰
شهریور	۴۷۴	۰	۰	۳۳۷
مهر	۰	۲۳۵	۸۷۰	۰
آبان	۵۹۵	۱۳۵۰	۹۶۲	۰
آذر	۰	۰	۰	۰
زمستان	۰	۰	۰	۰

omoorepeyman.ir

۳-٤- مثال از روش تابع تولید

این مطالعه با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده در منطقه مورد مطالعه، شهرستان کرمان در سال ۱۳۸۳، تابع تولید گندم را تخمین زده است [۷]. یکی از هدف‌های این تحقیق محاسبه ارزش اقتصادی هر واحد آب در کشت گندم بوده است. برای بررسی هدف‌های تحقیق، تابع تولید مناسب تخمین زده شده و با استفاده از آن ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب محاسبه گردید. براساس ملاک‌های اولیه انتخاب مدل، تابع درجه دوم تعمیم یافته زیر انتخاب شد:

$$Q = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i x_i + 1/2 \sum_{i=1}^{n} \gamma_{ii} (x_i)^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=2}^{n} \gamma_{ij} (x_i)(x_j), i \neq j \qquad (۲-۳)$$

در تابع بالا اگر X بتواند نهاده‌های مختلفی نظیر S, K, L, P, M, W, F باشد آنگاه متغیرهای مستقل و وابسته در مدل عبارتند از:

Q: عملکرد تولید گندم (تن در هکتار)،

F: مقدار مصرف کود شیمیایی در هکتار،

W: مقدار مصرف آب در هکتار،

M: میزان ماشین‌آلات در هکتار،

P: میزان سم مورد استفاده،

L: میزان سطح زیر کشت،

K: نیروی کار به‌کار گرفته شده در هکتار،

S: مصرف بذر در هکتار.

بدین منظور اگر ارزش اقتصادی آب را برابر ارزش تولید نهایی آن بدانیم، براساس متغیرهای معنی‌دار شده در تابع تولید، ارزش تولید نهایی برای هر کشاورز از تابع زیر به دست می‌آید:

$$VMP = P_y(\frac{\partial Q}{\partial W}) = P_Y(0.277845 - 0.02101W + 0.0026765S) \qquad (۳-۳)$$

در تابع بالا

VMP: ارزش تولید نهایی،

W: مقدار آب مصرف شده در هر هکتار،

S: مقدار مصرف بذر در هکتار،

P_Y : قیمت محصول.

با توجه به مقدار بذر و آب مورد استفاده هر کشاورز و با به کارگیری تابع فوق، ارزش تولید نهایی هر کشاورز محاسبه شد. متوسط ارزش هر مترمکعب آب برای کشاورزان ۲۷۸ ریال برآورد گردید.

omoorepeyman.ir

فصل ۴

توصیه‌ها

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

٤-١- پیشینه مطالعات انجام شده

براساس مطالعات عمده انجام شده در ایران و خارج می‌توان به برخی روش‌های معین به عنوان متداول‌ترین روش‌ها دست پیدا کرد. ۵ مطالعه عمده انجام شده در ایران حاکی از آنست که ۴ مطالعه با روش برنامه‌ریزی ریاضی و ۱ مطالعه دیگر از برآورد تابع تولید استفاده نموده‌اند که در برخی از این مطالعات، ترکیبی از این دو روش نیز وجود دارد. البته در مطالعات شرکت مهندسین مشاور جاماب از روش ارزش افزوده استفاده شده است. از سوی دیگر، ۲۱ مطالعات عمده انجام شده در خارج ایران نیز نشان می‌دهد که ۵ مطالعه از روش برنامه‌ریزی ریاضی، ۵ مطالعه از برآوردهای اقتصادسنجی، ۴ مطالعه از روش محاسباتی تعادل عمومی و ۷ مطالعه از مشاهدات بازار و ارزش‌گذاری ضمنی استفاده کرده‌اند. شایان ذکر است که عمده این مطالعات جنبه آکادمیک داشته و توسط محققین انجام پذیرفته است. اما برخی روش‌های ساده‌تری هم مانند پسماند و استخراج ارزش آب از ارزش زمین نیز وجود دارد که به‌طور عمده توسط افراد با توانایی‌هایی علمی و مالی کم‌تر صورت گرفته است.

سابقه مطالعات عمده انجام شده در زمینه ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی در ایران و خارج از ایران (بر طبق آخرین گزارش‌های بانک جهانی در این زمینه) در چهار دسته برآوردهای اقتصادسنجی، برنامه‌ریزی ریاضی، روش تعادل عمومی و مطالعات بازار، بررسی و تقسیم‌بندی شده که خلاصه آن در جداول (۴-۱) تا (۴-۵) ارائه گردیده است. براساس خلاصه نتایج مطالعات انجام شده می‌توان ملاحظات زیر را بیان نمود:

دامنه تغییرات ارزش اقتصادی آب در مطالعات انجام شده در ایران به روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی و تابع تولید در طیف گسترده‌ای قرار می‌گیرند. این ارزش از حد پایین ۵/۷ ریال در هر متر مکعب در دشت قزوین (سال ۱۳۷۹) [۲]، ۶ ریال در اراضی زیر سد طالقان (۱۳۷۶) [۳]، ۱۲۰ ریال در باغ‌های پسته رفسنجان (۱۳۷۸) [۵]، ۱۴۱ ریال در استان اصفهان (۱۳۷۵) [۲۱] تا ۲۳۵ ریال در مزرعه دانشکده کشاورزی مشهد (۱۳۷۳) [۱۲] قرار می‌گیرد. ارزش برآوردی در مزرعه دانشکده مشهد با وجود این‌که از نظر سال، قبل از سایر مطالعات انجام گرفته ولی ارزش بالاتری را نشان می‌دهد. این احتمال وجود دارد که برآورد ارزش اقتصادی آب در مراکز تحقیقات کشاورزی بهتر از شرایط گردآوری داده از کشاورزان، نشان‌گر ارزش واقعی آب است.

مطالعات انجام شده در خارج کشور از لحاظ روش، میزان ارزش، واحدهای سنجش در طیف گسترده‌ای قرار دارد. بسیاری از این نتایج در قالب کتب مختلف بیان شده و اظهار نظر دقیق درباره آنها نیازمند مطالعات بیش‌تری می‌باشد. ارزش‌های برآوردی به واحدهای پولی و واحدهای سنجشی متفاوتی ازقبیل جریب ـ فوت (حدود ۱۲۳۳ متر مکعب) ارائه شده که خاص ایالات متحده می‌باشد. ارزش‌های برآورد شده در ایالت‌های مختلف آمریکا در دهه ۱۹۹۰ از ۹ دلار در هر جریب- فوت شروع شده و تا ۴۴، ۶۷، ۸۷ و ۱۱۲ دلار ادامه می‌یابد که در دامنه حدود ۰/۰۰۷ دلار در هر مترمکعب تا ۰/۰۵۴ دلار قرار می‌گیرد. یک برآورد در ایالت کالیفرنیا ۰/۱تا ۰/۱۴ دلار در هر مترمکعب را نشان می‌دهد. در برآورد دیگری در اسپانیا ارزش آب حدود ۰/۰۰۵ تا ۰/۲۹ یورو در هر مترمکعب تخمین زده شده است. ارزش‌های برآوردی در این مطالعات حاکی از آن است که ناسازگاری‌های حاصل از این نتایج تنها با ملاحظات فنی مربوط به روش‌ها قابل توضیح نبوده و ملاحظات نهادی (فضای کسب و کار و نظام‌های مختلف بهره‌برداری و تولید) نیز در توضیح این ناسازگاری‌ها باید لحاظ شود.

omoorepeyman.ir

جدول ٤-١- سابقه مطالعات عمده انجام شده درحوزه ارزش‌گذاری اقتصادی آب در ایران

ردیف	نویسنده	منطقه مورد مطالعه (سال)	روش برآورد	خلاصه نتایج
۱	دهقانیان، شاهنوشی	مزرعه دانشکده کشاورزی مشهد (۱۳۷۳)	برنامه‌ریزی خطی	در فصل پاییز (نسبت به سایر فصول)، تغییرات قیمت آب به مراتب تاثیرات کم‌تری بر مقدار تقاضای آب می‌گذارد. قیمت سایه‌ای آب (ارزش آن) برابر با ۲۳۵ ریال بـه ازای هر مترمکعب برآورد گردید.
۲	مقدسی	استان اصفهان (۱۳۷۵)	برنامه‌ریزی خطی	بازده نهایی آب در شهرستان‌های مختلف استان برآورد شده است. چنانچه رانـدمان آبیاری ۱۰۰ درصد باشد ارزش هر مترمکعب آب معادل ۴۴۱ ریال و در صورتی که راندمان به اندازه کنونی خود یعنی ۳۳ درصد باشد، این رقم برابر ۱۴۱ریال است.
۳	ترکمانی و همکاران	اراضی زیر سد طالقان (۱۳۷۶)	برنامه‌ریزی ریاضی	ارزش بازده نهایی آب کشاورزی را حدود ۶ ریال به ازای هر مترمکعب برآورد کردند.
۴	چیذری و میرزایی	باغ‌های پسته، شهرستان رفسنجان (۱۳۷۸)	تابع تولید	ارزش تولید نهایی هر متر مکعب آب برابر ۱۲۰ریال است، حال آن‌که قیمـت تمـام شده هر مترمکعب آب ۸۵ ریال می‌باشد. تابع تقاضا کشش‌پذیر است.
۵	اسدی و سلطانی	دشت قزوین (۱۳۷۹)	برنامه‌ریزی ریاضی	نرخ تمایل به پرداخت کشاورزان در منطقه مورد مطالعه ۵/۷ ریال برای هر مترمکعب آب آبیاری بوده است. کشاورزان دارای زمین کم‌تر از ۱۰ هکتار، با افزایش قیمـت، میزان تقاضای خود را بیش‌تر از گروه دارای زمین بالای ۱۰ هکتار کاهش می‌دهند.

جدول ٤-٢- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با برآوردهای اقتصادسنجی در خارج ایران

ردیف	نویسنده	منطقه مورد مطالعه	روش برآورد	خلاصه نتایج
۱	فوکس و پری (۱۹۹۹)	ایالت مالهور، OR (۲-۱۹۹۱)	تحلیل قیمت ارزش‌گذاری ضمنی	بسته به سطح زمین، ارزش آب آبیاری بین ۹ تا ۴۴ دلار در هر جریب قرار می‌گیرد.
۲	وانگ و لال (۱۹۹۹)	چین (۱۹۹۳)	توابع تولید ترنزلگ و کاب – داگلاس برای تقاضای آب صنعتی	ارزش آب ۲/۴۵ یوان در هر تن تخمین زده شده است.
۳	پازاکاوامبا و ون در زاگ (۲۰۰۰)	زمیباوه، نیانیادزی	تخمین OLS از تابع محصول آب	نتایج حاکی از آنست که ارزش نهایی آب با توجه به قیمـت ذرت ۰/۱ دلار در هـر کیلو برابر ۰/۱۵ دلار در هر مترمکعب است.
۴	صحییزادا	پاکستان (۱۹۹۸)	تابع کاب – داگلاس تخمینی با OLS	ارزش آب ۴۱۵-۴۵ روپیه در هر جریب / اینچ بوده است.
۵	شاک و گرین (۲۰۰۳)	ناحیه ذخیره آب آروین ادیسون CA (۱۹۹۷)	مدل Logit از به‌کارگیری آب زیرزمینی	ارزش آب سطحی بین ۵۰/۳۵ تا ۸۷/۷۳ دلار در هر جریب – فـوت قـرار گرفتـه و ارزش آب زیرزمینی از ۶۲/۸۵ تا ۱۱۲/۳۱ جریب – فوت است.

جدول ٤-٣- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با روش برنامه‌ریزی ریاضی در خارج ایران

ردیف	نویسنده	منطقه مورد مطالعه	روش برآورد	خلاصه نتایج
۱	گیسر و دیگران (۱۹۷۹)	تولیدآبیاری چند محصولی در جنوب غربی ایالات متحده (۱۹۷۴-۷۵)	مدل برنامه‌ریزی خطی	ارزش بین ۴ تا ۷/۳ دلار در هر جریب/ فوت در ارتفاعات پایین، بین ۳ تا ۱۵/۶ دلار در هر جریب/ فوت در ارتفاعات متوسط و بین ۳ تا ۸ دلار در هر جریـب/ فـوت در ارتفاعات بالا متغیر است.
۲	کاری و زیلبرمن (۲۰۰۲)	منطقه آبی وست لند، CA (۱۹۸۸-۹۵)	برنامه‌ریزی ریاضی پویای احتمالی	به‌کارگیری فن‌آوری مدرن را وقتی‌که در بازار آب قیمت‌های نامطمئن وجـود دارد، بررسی می‌کند. خریدهای آب از ۴۴ دلار در جریب / فوت در ۱۹۹۸ تا ۱۱۵ دلار در جریب – فوت در ۱۹۹۵ قرار دارد.
۳	دراپر و همکاران (۲۰۰۳)	کالیفرنیا (۲۰۲۰)	بهینه‌سازی جریان شبکه	ارزش سایه برای آب در سال ۲۰۲۰ برای استفاده‌کنندگان شهری در منطقه دریاچه کاستیک که برابر ۸ دلار در هر متر مکعب است به ۰/۵ دلار در هر متر مکعب کاهش می‌یابد.
۴	رودریگوز و مارتینز (۲۰۰۴)	دره دورو، اسپانیا (۲۰۰۳)	برنامه‌ریزی خطی	بازار شبیه سازی شده آب حاکی از قیمت‌های ۰/۰۰۵ تا ۰/۲۹ یورو در هر متر مکعب بسته به مفروضات کمیابی است.
۵	تزور و همکاران (۲۰۰۴)	مراکش، چین، مکزیک، آفریقای جنوبی و ترکیه	برنامه‌ریزی خطی در مراکش و PMP در چین، مکزیک، افریقای جنوبی و ترکیه	ارزش آب در چین برابر ۰/۰۳۵ یوان در هر متر مکعب، ۰/۰۷ واحـد پـول آفریقـای جنوبی در هر متر مکعب، ۰/۴۶ تا ۳ درهم در هر متر مکعب در مراکش و ۱۲ تا ۱۶ میلیون لیر ترکیه در هر هکتار برای ترکیه بوده است.

omoorepeyman.ir

جدول ٤-٤- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با روش محاسباتی تعادل عمومی (CGE) در خارج ایران

ردیف	نویسنده	منطقه مورد مطالعه	روش برآورد	خلاصه نتایج
۱	برک و دیگران (۱۹۹۱)	دره سان جواکین (۱۹۹۱)	شبیه سازی CGE منطقه‌ای	ارزش سایه ۶۷ دلار در هر جریب/ فوت به‌دست آمده است.
۲	بییر، بل و فیشر (۱۹۹۸)	آبگیر موری دارلینگ، استرالیا (۱۹۹۳)	مدل کنترل بهینه آبیاری منطقه‌ای با هوای نامطمئن	ارزش آب بین ۱۹ تا ۳۰ دلار استرالیا در مگا لیتر بطور میانگین بوده است.
۳	گودمن(۲۰۰۰)	جنوب‌شرقی، CO (۲۰۴۰-۲۰۰۰)	تخمین CGE از اثرات اقتصادی افزایش ظرفیتهای ذخایر یا انتقال آب	ارزش آب بین ۱۵ دلار در سال‌های مرطوب و ۳۰ دلار در سال‌های خشک در هر جریب/ فوت به‌دست آمد.
۴	روزگرانت و همکاران (۲۰۰۰)	آبگیر رودخانه مایپو، شیلی	مدل برنامه‌ریزی ریاضی منسجم	قیمت سایه آب بین ۰/۰۲ تا ۰/۱۳ دلار در هر متر مکعب در مورد پایه و بین ۰/۰۴ تا ۱/۷۲ دلار در هر متر مکعب برای کشاورزان با حق‌آبه‌های قابل فروش و ۰/۰۱ تا ۰/۷۹ دلار در هر متر مکعب برای کشاورزان بدون حق‌آبه‌های قابل فروش به‌دست آمده است.

جدول ٤-٥- سابقه مطالعات عمده ارزش‌گذاری اقتصادی آب با روش مطالعات بازار در خارج ایران

ردیف	نویسنده	منطقه مورد مطالعه	روش برآورد	خلاصه نتایج
۱	کامینیگز و نرسیزیانتز (۱۹۹۲)	غرب ایالات متحده (۸۷-۱۹۸۴)	مشاهدات بازار	فروش حق‌آبه‌های دایمی از ۳۵۰ دلار تا ۱۵۷۰ دلار در هر جریب/ فوت در نیو مکزیکو قرار می‌گیرد.
۲	هاویت (۱۹۹۴)	کالیفرنیا (۱۹۹۱)	بازارهای مشاهده شده و شبیه‌سازی شده	قیمت ذخایر آب کالیفرنیا بین ۰/۱ تا ۰/۱۴ دلار در هر مترمکعب قرار دارد.
۳	روزگرانت و اسکلیر (۱۹۹۶)	مکزیکو (۱۹۹۵)	مشاهدات بازار	ارزش آب بین ۰/۰۵ تا ۰/۰۸ دلار در هر متر مکعب در نواحی مختلف قرار گرفته است.
۴	احمد (۲۰۰۰)	یمن (۱۹۹۸) و فلسطین (۱۹۹۶)	مشاهدات بازار آب	ارزش آب بین ۰/۰۲ تا ۱/۴۵ دلار در هر مترمکعب برای کشاورزی یمن و ۰/۷۹ تا ۱/۱۲ دلار در هر متر مکعب برای مصرف داخلی فلسطین برآورد گردید.
۵	برایانت و همکاران (۲۰۰۱)	آرکانزاس (۲۰۰۱)	مشاهدات بازار	هزینه نهایی آبیاری بین ۰/۸۳ تا ۳ دلار در هر جریب/ اینچ در موقعیت‌های مختلف به‌دست آمده است.
۶	لومیس و همکاران (۲۰۰۳)	غرب آمریکا (۱۹۹۹-۱۹۹۵)	مشاهدات بازار آب	ارزش آب بین ۶۰۹ دلار برای حق‌آبه و ۳۰ دلار برای اجاره یک‌ساله در هر جریب/ فوت برآورد گردید.
۷	جیگر (۲۰۰۴)	حوضه کلامات (۲۰۰۱)	مشاهدات بازار زمین	روش ارزش‌گذاری ضمنی منجر به برآورد بازدهی آب بین ۶ تا ۱۲۰ دلار در هر جریب در سال گردید.

٤-٢- نکات عمده در کاربرد روش‌های ارزش‌گذاری

به طور خلاصه می‌توان گفت نقص نهادی مانند عدم وجود حقوق مطمئن در مالکیت و انتقال آب، شکست بازار به علت وجود آثار جانبی (نظیر تاثیر بر محیط زیست) و سیاست‌های انحرافی نظیر سیاست‌های یارانه‌ای موجب شکاف بین هزینه‌های خصوصی و اجتماعی مصرف آب گردیده است. از پیامدهای مستقیم چنین شرایطی عدم دریافت علامت صحیح از کمیابی واقعی منابع آب از سوی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌باشد. موارد اشاره شده موجب پیچیدگی برآورد ارزش از یک سو و بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب از طرف دیگر می‌شود.

omoorepeyman.ir

در کاربرد روش‌های مختلف ارزش‌گذاری باید به این نکته توجه داشت که هیچ روشی به صورت مطلق قابل توصیه نیست و صرف پیچیده بودن روش، استفاده از داده‌های زیاد و برخوردای از اطلاعات لازم منجر به نتیجه بهتر نمی‌شود. از نکات مهم در کاربرد روش‌های مختلف ارزش‌گذاری مرحله مطالعاتی، روش‌شناسی اعمال شده توسط مطالعه‌کننده، فضای کسب و کار، نظام بهره‌برداری، ابعاد و دامنه آثار اقتصادی – اجتماعی طرح، تخصص و تجربه نیروی کارشناسی و در نهایت هزینه و زمان تخصیص یافته به این گونه مطالعات است.

٤-٣- روش‌های قابل توصیه

روش پسماند پرکاربردترین روش در بین روش‌های مختلف ارزش‌گذاری آب کشاورزی در ایران بوده و انتظار می‌رود در آینده نیز کماکان یکی از روش‌های مهم در ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب باشد. دلایل این امر را می‌توان در وجود دستورالعمل‌های مختلف، امکان به کارگیری این روش توسط کارشناسان با سطح علمی قابل قبول، وجود و قابلیت دسترسی به داده‌های پایه مورد نیاز و در نهایت محدویت هزینه و زمان دانست. از روش‌های ساده دیگر می‌توان به روش قیمت‌های زمین در شرایط با آب و بدون آب و روش استفاده از مشاهده مستقیم بازارهای آب اشاره کرد. بدیهی است در به کارگیری این روش‌ها باید احتیاط‌های لازم نظیر ضعف بازارهای مالی (تورم قیمتی، تقاضای محلی برای استفاده غیر کشاورزی از زمین و...) را در نظر گرفت.

دو روش «برنامه‌ریزی ریاضی» و «برآورد تابع تولید» از روش‌های کاربردی دیگر جهت ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی هستند که نسبت به روش‌های فوق از پیچیدگی بیش‌تری برخوردار می‌باشند. لذا به کارگیری این روش‌ها نیازمند تیم اقتصادی‌ای است که از توانایی علمی بالا و بودجه کافی برخوردار باشند. درصورتی‌که داده‌های مورد نیاز این روش‌ها در سالنامه‌های آماری و سایر منابع آماری موجود نباشند، لازم است که از طریق پرسش‌نامه از نمونه‌های آماری بهره‌برداران کشاورزی گردآوری گردد. اما برخی مطالعات انجام شده در داخل حاکی از آن است که استفاده از داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌های نمونه موجب می‌شود که ضریب آب در مدل‌ها از نظر آماری بی‌معنی شود که این امر با واقعیت مناطق کم آب و بیابانی مطابقت ندارد. بر اساس توصیه استادان اقتصاد، بهتر است از داده‌های مراکز تحقیقاتی به‌جای پرسش‌نامه بهره‌بردار کشاورزی استفاده شود. لازم به ذکر است که دامنه کاربرد این روش‌ها بسیار گسترده است. به عبارت دیگر برای برآورد ارزش آب در سطح یک مزرعه تا سطح حوضه آبریز کاربرد دارند.

٤-٤- پیشنهادها

بررسی ادبیات ارزش‌گذاری آب کشاورزی از روش غیر پسماند در داخل کشور (۵ مورد) و خارج کشور (۲۱ مورد) موید آن است که عمده این مطالعات جنبه آکادمیک داشته و توسط محققین انجام پذیرفته است. بنابراین می‌توان پیشنهادهای زیر را در ادامه کار راهنمای حاضر مورد توجه قرار داد:

omoorepeyman.ir

٤-٤-١- ارزش‌گذاری اقتصادی آب در طرح‌های کوچک

روش پسماند که تاکنون در طرح‌های تامین آب کشاورزی به صورت فراگیر مورد استفاده قرار گرفته است، کماکان می‌تواند در مورد طرح‌های کوچک که از یک طرف آثار اقتصادی – اجتماعی محدودی در سطح محلی دارند و از طرف دیگر با محدودیت هزینه و زمان روبه‌رو هستند، مورد استفاده قرار گیرد. شایان ذکر است که در مرحله پیدایش (شناسایی) که هدف اصلی مقایسه گزینه‌ها است نیز استفاده از روش پسماند به عنوان روش غالب برای کلیه طرح‌های توسعه منابع آب قابل توصیه است.

٤-٤-٢- ارزش‌گذاری اقتصادی آب در طرح‌های بزرگ

در طرح‌های بزرگ مقیاس که دامنه تاثیرات آن‌ها فرامنطقه‌ای یا ملی است (مانند طرح سد و شبکه کرخه) و همچنین طرح‌هایی که مساله تخصیص آب بین مصارف مختلف اهمیت زیادی دارد، روش‌های دیگر ارزش‌گذاری اقتصادی آب نیز در کنار روش پسماند توصیه می‌شود. از جمله این روش‌ها می‌توان به دو روش برنامه‌ریزی ریاضی و برآورد تابع تولید اشاره کرد.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۱

مقایسه روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پ.۱-۱- کلیات

هر یک از روش‌های ارزش‌گذاری دارای مزایا و محدودیت‌هایی است که هنگام استفاده از آن بایستی مد نظر قرار گیرد. در این پیوست، ابتدا مزایا و محدودیت‌های روش‌های پسماند، روش برآورد تابع تولید و روش برنامه‌ریزی ریاضی بیان می‌گردد، آن‌گاه مزایا و محدویت‌های ارزش‌گذاری ضمنی، مدل داده - ستانده و هزینه جایگزین به طور اجمالی خواهد آمد. در ادامه نیز به طور کلی روش‌های قیاسی در مقابل روش‌های استقرایی مورد مقایسه قرار می‌گیرد [۳۸].

پ.۱-۲- روش پسماند

پ.۱-۲-۱- مزایا

روش پسماند با تکنیک‌های مختلف برای پاسخگویی به بسیاری از نیازهای ارزیابی خصوصی و عمومی سیاست‌های پیشنهادی آب به‌کار می‌رود. زمانی‌که قیمت سایه یا تمایل به پرداخت هر واحد آب به‌دست آید می‌تواند به آسانی برای مقایسه و تناسب با قیمت کالاها و خدمات دیگر و هزینه‌ها یا هزینه‌های فرصت سیاست‌های پیشنهادی به‌کار رود. مزیت عمده دیگر روش پسماند، راحتی، کاربرد و انعطاف آن به‌عنوان ابزار برنامه‌ریزی است. اصول حسابداری و محاسباتی آن به سادگی درک شده و اجرا می‌شود. قبل از ورود مدل‌های تولید و سیستم‌های محاسباتی پیشرفته، روش پسماند به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه متداول‌ترین روش در برنامه‌ریزی کاربردی بوده است. سومین جنبه ارزشمند این روش حتی با وجود تکنیک‌های پیشرفته این است که فایده‌ها را برای سناریوهای فرضی علاوه بر وضعیت موجود تخمین می‌زند. در بخش کشاورزی روش پسماند بیش‌ترین کاربرد را داشته است، چرا که اطلاعات آن اغلب به آسانی قابل حصول است.

پ.۱-۲-۲- محدودیت‌ها

روش پسماند مبتنی بر مفروضاتی است که برخی از آن‌ها مشکل ایجاد می‌کنند. فرض بهینه‌سازی توسط تولیدکنندگان احتمالا در شرایط دنیای واقعی صادق است. اما فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و فرضیه تعادل ایستا و دانش کامل بنگاه‌ها مشکل زا است. در دنیایی که فن‌آوری، بازارها و سیاست‌ها به ندرت ثابت بوده، به نتایج مبتنی بر چنین مفروضاتی باید با احتیاط برخورد شود. به علت پیچیدگی مدل‌های پویا، تعداد اندکی از تحلیل‌گران برای تخمین فایده‌های آینده فراتر از مدل‌های ایستا برنامه‌ریزی می‌کنند. کاربرد روش پسماند بدون درک مفروضات و داده‌های قابل کاربرد آن منجر به نتایج نادرستی می‌گردد. تحلیل‌گران همچنین ممکن است هزینه تمامی نهاده‌ها را به‌طور کامل به حساب نیاورده و ارزش درست را بیش از اندازه تخمین بزنند. قیمت‌گذاری درست نهاده‌ها و ستانده‌ها و مخصوصا نهاده‌هایی که در مالکیت خصوصی تولیدکننده هستند، چالش بزرگی است. این روش بیش‌تر با محصولات عمده‌ای در کشاورزی مطابقت دارد که دارای روش تولید ساده بوده و در طول زمان ثابت است و آب نقش عمده‌ای در ارزش تولید آن دارد، در فعالیت‌های کشاورزی که فرآیند تولید، پیچیده و مخاطره‌آمیز است و نهاده‌های زیادی در مالکیت خصوصی تولیدکننده هستند، تخمین‌های مربوط به سود اقتصادی آب بیش‌تر دست‌خوش خطا می‌گردد.

omoorepeyman.ir

پ.۱-۲-۳- مسایل اجرایی در استفاده از تحلیل پسماند

به منظور استفاده از تحلیل پسماند، علاوه بر بنیان تئوریکی که پیش از این درباره آن بحث شد، لازم است برخی تصمیم‌ها و توافق‌ها جهت سیاست‌گذاری‌ها صورت گیرد. این تصمیم‌ها در زمینه پیش‌بینی‌ها، تخمین قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها و نهاده‌های تملیکی است که در زیر به اختصار به آن اشاره می‌شود.

پ.۱-۲-۳-۱- مساله پیش‌بینی‌ها

شواهد تجربی حاکی از آن است که روش پسماند اغلب منجر به پیش‌بینی‌های بسیار خوش‌بینانه در مورد فایده‌های آبیاری کشاورزی می‌شود. بخشی از خطای پیش‌بینی ناشی از حذف برخی از متغیرهای هزینه، استفاده از عملکردهای محصول بسیار خوش‌بینانه، به‌کارگیری مدل‌های کوتاه‌مدت (در مواردی که مدل بلندمدت مناسب است) و... می‌شود.

از این رو لازم است، همیشه حتی زمانی که از بهترین داده‌ها و تکنیک‌ها برای پیش‌بینی شرایط با و بدون طرح استفاده می‌شود، عدم اطمینان به آن را به خاطر داشته و با استفاده از آزمون‌های حساسیت و مفروضات جانشین متنوع نتیجه‌گیری صحیح انجام شود.

پ. ۱-۲-۳-۲- تخمین قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها

تعیین قیمت برای نهاده‌ها و ستانده‌ها یکی از موضوعات چالش برانگیز است. قیمت‌گذاری نادرست منجر به تخمین‌های اریب از ارزش جزء باقی‌مانده می‌شود. به عبارت دیگر تخمین رو به پایین (بالا) قیمت نهاده‌ها منجر به تخمین رو به بالای (پایین) پسماند می‌شود. همین‌طور در مورد ستانده‌ها نیز تخمین رو به بالای (پایین) ستانده منجر به تخمین رو به بالا (پایین) پسماند می‌گردد.

اگر دخالت دولت یا شکست بازار باعث شود که قیمت نهاده‌ها و محصولات از قیمت تعادلی رقابتی آن منحرف شود، آن‌گاه ارزش به‌دست آمده از روش پسماند درست نمی‌باشد. قیمت‌گذاری نهاده کم‌تر از قیمت رقابتی آن، موجب می‌شود که پسماند کم‌تر از مقدار واقعی تخمین زده شود و برعکس. برای مثال، برخی کشورها قیمت محصولات کشاورزی را کم‌تر از قیمت‌های جهانی آن نگه می‌دارند تا قیمت غذا برای شهروندان آن‌ها پایین بماند. در این حالت ارزش آب آبیاری کم‌تر از حد واقعی برآورد می‌گردد.

از سوی دیگر، قیمت نهاده مانند نرخ دستمزد ممکن است با قانون حداقل دستمزد، افزایش یافته باشد یا هزینه‌های سرمایه‌ای با سیاست‌های پولی و مالی دولت بر نرخ بهره تحت تاثیر قرار گرفته باشد. همچنین قیمت انرژی الکتریکی اغلب کم‌تر از هزینه نهایی تولید انرژی است. در چنین مواردی از دیدگاه اجتماعی (در نظر گرفتن قیمت‌های اقتصادی و نه مالی)، تخمین کم (زیاد) هزینه نهاده‌ها منجر به افزایش (کاهش) ارزش جزء باقی‌مانده می‌گردد.

مشخص کردن طول یا بعد زمان نیز مساله مهمی است. زیرا قیمت محصولات و هزینه نهاده‌ها که در تحلیل پسماند مورد استفاده قرار می‌گیرد به دوره برنامه‌ریزی بستگی دارد. در نتیجه مدل‌های بلند مدت و کوتاه‌مدت نتایج متفاوتی ارائه خواهند کرد. بعضی مخارج در مدل‌های کوتاه‌مدت، هزینه‌های جزیی به حساب آمده و در محاسبات از آن‌ها صرف‌نظر می‌شود، اما در مدل‌های بلند مدت باید به حساب آورده شوند.

در مورد برنامه‌ریزی‌های بلندمدت- که تحلیل‌های اقتصادی به‌طور متناوب با آن روبه‌رو است - پیش‌بینی قیمت‌های نهاده و ستانده از دشوارترین امور است. برای درک محدودیت‌ها در پیش‌بینی قیمت‌های اقتصادی کافی است به نوسانات مشاهده شده در

omoorepeyman.ir

قیمت و پیش‌بینی مربوط به آن در نیم قرن گذشته توجه شود. در این راستا استفاده از قیمت‌های ثابت می‌تواند تا حدود زیادی این محدودیت را کاهش دهد.

بهبود و توسعه فناوری، تغییرات نهادی (در قالب اتخاذ یک رژیم تجاری آزاد بین‌المللی) و کمیابی منابع، مهم‌ترین عوامل در ایجاد نوسانات قیمت نهاده و ستانده است.

پ.۱-۲-۳-۳- مساله نهاده‌هایی که در مالکیت خصوصی تولیدکننده هستند (تملیکی)

علاوه بر موارد فوق، به حساب نیاوردن نهاده‌های خصوصی تولیدکننده یا کم برآورد کردن آن‌ها از منابع دیگر اختلاف است. تعیین قیمت نهاده‌های تملیکی در تحلیل پسماند مستلزم استفاده از استراتژی‌های خاص است. دو نکته در این راستا دارای اهمیت است. اول این‌که قیمت نهاده‌های تملیکی نامعین است، چون به‌وسیله نتایج تصمیمات مدیریتی و سرمایه‌گذاری از قبل تعیین شده‌اند و دوم این‌که با وجودی که نهاده‌های تملیکی در بازار خریداری نمی‌شوند، اما آنها هزینه فرصت خود را دارند و کمیاب و با ارزش هستند. در عمل، تمایز بین نهاده‌های قراردادی و غیر قراردادی اغلب مبهم و غیر قطعی است. نهاده‌های تملیکی را می‌توان به چند نوع تقسیم کرد. نوع اول، سرمایه مالی بنگاه یا آورده مالک یا سهام‌داران است. نوع دوم نهاده‌های انسانی مانند نیروی کار، خلاقیت، نوآوری و مدیریت مالک است. آخرین نوع نیز شامل زمین و منابع طبیعی دیگر می‌شود.

برای اهداف ارزش‌گذاری آب در کشاورزی می‌توان فرض کرد که ابتکارها عموما در سازمان‌های تحقیقات کشاورزی خصوصی یا عمومی صورت می‌گیرد و به‌طور میانگین، درآمد فعالیت‌های مبتکرانه برای کشاورزان معمولی ناچیز بوده و قابل صرف‌نظر است. هزینه‌های مدیریت در مورد شرکت‌های بزرگ با ساختار سهامی نسبت به بنگاه‌های کوچک و خانوادگی راحت‌تر کمی می‌شود. در واقع، هزینه تقریبی استفاده از فعالیت‌های مدیریتی و مشاوره‌ای در شرکت‌ها می‌تواند به حل این مساله کمک کند. تخصیص هزینه فرصت به زمین در ارزش‌گذاری استفاده آب کشاورزی با روش پسماند بسیار مهم است. زمین‌ها اغلب با توجه به موقعیت و حاصلخیزی ناهمگن بوده و امکان تفکیک منافع مربوط به آن‌ها به آسانی میسر نیست. با این وجود، چون قیمت و اجاره اقتصادی زمین موجود است می‌تواند برای تخمین هزینه فرصت زمین به‌کار رود.

پ.۱-۳- روش تابع تولید

پ.۱-۳-۱- مزایا

مزیت اصلی روش تابع تولید به پشتوانه نظری آن برمی‌گردد و در صورتی که با داده‌های درست برازش شود می‌تواند به برآورد قابل قبولی از ارزش آب برسد که با توجه به تابع برآورد شده قدرت پیش‌بینی نیز دارد. تحلیل‌گران برای برآورد توابع تولید از داده‌های اولیه و ثانویه استفاده می‌کنند. داده‌های اولیه حاصل از مراکز تحقیقاتی به‌دلیل واقع بینانه و قابل اتکا بودن نسبت به اظهار نظر محلی کارشناسان و تکمیل پرسش‌نامه از کشاورزان ترجیح داده می‌شود، چرا که آزمایش‌های کنترل شده با قطعات کوچک زیادی از یک محصول خاص با میزان‌های مختلف آب برای آبیاری سر و کار دارد. در این شرایط سایر نهاده‌ها را ثابت در نظر می‌گیرند. آزمایش‌های پیچیده‌تر با تغییر میزان آب در مراحل مختلف رشد و تغییر میزان و شکل نهاده‌های دیگر از قبیل کود، آفت‌کش و

omoorepeyman.ir

ترکیب خاک می‌تواند واقعیت پیچیده انتخاب‌های تولیدکننده را بهتر منعکس کند. چندین بار تکرار آزمایش برای رسیدن به تخمین آماری قابل اتکا لازم است. البته هر قدر نهاده‌های بیش‌تری به‌عنوان متغیر وارد شوند، نتایج واقع‌بینانه‌تر خواهد بود، اما تعداد آزمایش‌های بیش‌تری لازم خواهد بود. به علت تغییرات جوی سالیانه، آزمایش‌های مشابهی در طی چندین سال، تابع تولید را دقیق‌تر نشان می‌دهد.

پ.۱-۳-۲- محدودیت‌ها

دو محدودیت آخر اشاره شده در مورد روش پسماند یعنی تخمین قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها و همچنین نهاده‌هایی که در مالکیت خصوصی تولیدکننده هستند در مورد روش تابع تولید نیز موضوعیت دارد. علاوه بر این محدودیت‌ها که در بندهای پ.۱ -۲-۳-۲ و پ.۱- ۲-۳-۳ توضیح داده شد، محدودیت‌هایی خاص مربوط به روش تابع تولید به شرح زیر مطرح هستند.

پ.۱-۳-۲-۱- مساله تجمیع و نیاز به داده‌ها و اطلاعات

تمامی‌راهبردهای استنتاجی از تعمیم یک مدل منفرد به مجموعه تولیدکنندگان در یک صنعت یا منطقه می‌رسند. در حالی‌که در واقعیت بنگاه‌های مختلف در یک صنعت ممکن است در دارایی‌های اولیه خود، نوع محصول تولیدی و فن‌آوری با هم متفاوت باشند. مساله تعمیم از آنجا ناشی می‌شود که تحلیل‌گران دارای بودجه و زمان کافی برای برآورد تابع تولید همه بنگاه‌ها نیستند. ازاین‌رو از بنگاه نماینده‌ای که منعکس‌کننده میانگین برخی ملاک‌هایی مانند اندازه، فن‌آوری و نوع محصول در جمعیت مورد مطالعه است، استفاده می‌کنند.

از سوی دیگر مساله آمار و اطلاعات نیز وجود دارد. معمولا داده‌های مورد نیاز یا در دسترس نیستند، یا داده‌ها توسط سازمان‌های دولتی مانند ادارات سرشماری یا مالیاتی جمع‌آوری می‌شوند که ممکن است به دلیل مقررات و محرمانه بودن آن‌ها در دسترس پژوهش‌گر نباشد. به علاوه احتمال دارد بعضی داده‌ها با نمونه‌گیری تصادفی مناسبی جمع‌آوری نشده باشد و در نتیجه پارامترهای نااریب و مطلوبی در اختیار قرار ندهد. بنابراین یک بازدید و ممیزی همراه با مصاحبه می‌تواند نتایج بهتری در برداشته باشد. اما این کار نیازمند هزینه، زمان و مهارت بالایی است.

پ.۱-۳-۲-۲- تصریح تابع تولید

مساله اصلی در کاربرد روش تابع تولید، تصریح درست آن است. این روش و متغیرهای آن به شدت به تغییرات کوچک در مفروضات تابع تولید یا قیمت‌ها حساس است و با وجود خطا یا حذف متغیرها نتایج اریبی حاصل خواهد شد. اگر نهاده‌ای از تابع تولید، حذف شده باشد، سهم آن به جزء باقیمانده آب نسبت داده شده و ارزش آب بیش از حد واقعی نشان داده می‌شود. همین مطلب در مورد نهاده‌ای که کم‌تر از مقدار واقعی آن تخمین زده شده باشد نیز صادق است. اما اریب آن نسبت به حالت حذف یک متغیر کوچک‌تر است. مفروضات این روش به طور کامل محدودکننده نیستند، اما لازم است که شرایط تولید مورد مطالعه، تقریب معقولی از مدل مفهومی باشد.

omoorepeyman.ir

اثر تغییر سطح نهاده آب در تولید با سطح نهاده‌های دیگر نیز تغییر می‌کند، بنابراین در هر تحلیل تولیدی لازم است که سطوح مناسب نهاده‌های دیگر و چگونگی اثرگذاری آن‌ها بر تولید نیز مشخص شود. فرآیندهای تولید به‌ویژه کشاورزی به زمان‌بندی، مقدار نهاده آب و ویژگی‌های محیطی مانند شرایط جوی بسیار حساس هستند. نتیجه افزایش آب در بازدهی محصولات ممکن است تا حد زیادی بسته به این‌که در چه فصلی از رشد انجام شود، متفاوت باشد. همچنین کمی کردن اثر آب با کیفیت پایین برای ارزیابی سیاست‌های بهبود کیفیت آب نیز بسیار مشکل است و از همه مهم‌تر این‌که باید مشخص شود که در برنامه‌ریزی بلندمدت باید فن‌آوری تولید ثابت فرض شود یا خیر؟

توابع تولید کشاورزی از طریق نتایج مراکز تحقیقاتی، مصاحبه یا نظر کارشناسان متخصص به‌دست می‌آید. در کاربرد این روش، موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

- پیش‌بینی درست سطوح واقعی محصولات آتی با توجه به عوامل تولید؛ تخمین رو به پایین یا رو به بالا از سطح تولید با مجموعه نهاده‌های معین موجب ارزش‌گذاری کم‌تر یا بیش‌تر از حد واقعی از آب می‌شود.
- شناسایی و کمی نمودن پیش‌بینی تمامی نهاده‌های استفاده شده در تولید؛ برای مثال، اگر در ارزیابی فایده‌های آبیاری محصولات، هزینه‌های نیروی انسانی از محاسبات حذف شود، آن‌گاه سهم نیروی انسانی به‌طور ضمنی به باقیمانده آب اضافه می‌شود.
- لحاظ کردن تمام نهاده‌ها و تخصیص بهره‌وری‌های آن‌ها؛ حذف متغیرها اغلب وقتی صورت می‌گیرد که چارچوب مدل‌های کوتاه‌مدت برای برنامه‌ریزی بلندمدت به‌کار گرفته شود. در زمینه تحلیل‌های کوتاه‌مدت، ثابت گرفتن برخی نهاده‌ها مناسب است، اما در بیش‌تر برنامه‌ریزی‌های تخصیص و توسعه منابع آب باید تمام نهاده‌ها را متغیر در نظر گرفت و هزینه‌ها را به آن‌ها اختصاص داد.
- مساله دیگر در تصریح نقش آب در تابع تولید به مشکلات اندازه‌گیری برمی‌گردد؛ این مساله در مواردی دیده می‌شود که سهم آب در کل ارزش تولید بسیار ناچیز است. خطاهای احتمالی در مورد هزینه‌های فرصت نهاده‌های غیر آب، ممکن است منجر به یک خطای بزرگ و جدی در جزء باقی‌مانده یعنی آب شود، برای مثال تحلیل‌گران این روش در ارزش‌گذاری آب مورد استفاده در تولیدات صنعتی، لازم است هزینه‌های فرصت سایر نهاده‌ها به‌ویژه نهاده‌هایی که در تملک بنگاه تولیدی است مانند هزینه‌های فرصت سرمایه مالی ذی‌نفعان یا مهارت‌های کارآفرینان را شناسایی کنند.

پ.۱-٤- روش برنامه‌ریزی ریاضی

پ.۱-٤-۱- مزایا

مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی ابزار مناسبی در تخصیص بهینه آب و سایر منابع در جهت بیشینه‌سازی درآمد خالص با قید در دسترس و موجود بودن منابع و ترتیبات کشت و کار است. همچنین استفاده از مدل‌هایی از این دست، برای تخمین تغییر در اجاره خالص بسیار مفید است و می‌توان تمایل به پرداخت برای افزایش یا کاهش یک نهاده تولیدی قیمت‌گذاری نشده را توسط آن به دست آورد. علاوه بر آن مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی می‌توانند تابع تقاضای تولیدکننده برای آب را برآورد کنند. به طور کلی

omoorepeyman.ir

برنامه‌ریزی ریاضی توان بیش‌تری در مدل‌سازی واقعی‌تر از تصمیم‌گیری‌های آبیاری نسبت به بودجه‌بندی ساده را دارد. اما نیاز به مهارت‌های بیش‌تری در دانش‌های ریاضی و اقتصاد دارد. روش اصلی تغییر در سود خالص به تحلیل‌گری نیاز دارد که بعضی قضاوت‌های اولیه یا فروض در مورد انواع محصولات و وسعت زمین مختص هریک را داشته باشد. میزان هر محصول به مقادیر مختلف و زمان‌بندی آب، تکنولوژی توزیع آب کشاورزی، واکنش نشان می‌دهد. یک مدل واقعی‌تر از رفتار کشاورز باید این‌گونه ملاحظات را به شکل درون‌زا در مدل وارد کند. تحلیل‌گرانی که خواهان وارد کردن انتخاب‌های کشاورز در قبال ترکیبات مختلف از محصول، حجم‌های مختلف استفاده از آب و تکنولوژی‌های متفاوت در تولید به عنوان متغیرهای تصمیم‌گیری هستند، استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی مانند برنامه‌ریزی خطی یا درجه دو را دارای مزیت‌های زیادی می‌دانند.

پ.۱-٤-۲- محدودیت‌ها

با وجود امکانات مناسبی که مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی فراهم می‌کند، محدودیت‌هایی (نظیر تخمین قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها، نهاده‌هایی که در مالکیت خصوصی تولیدکننده هستند و...) نیز دارد که گاهی اوقات با استفاده از مکانیسم‌هایی تخفیف یافته‌اند. یکی از کمبودهای برنامه‌ریزی خطی فرض عرضه ثابت منابع و تابع تولید با عرضه ثابت است یا به عبارت دیگر بعد زمان کوتاه‌مدت است. استفاده از تحلیل حساسیت کمک شایانی درکاهش اثر این ضعف دارد. در تحلیل حساسیت به دنبال یافتن دامنه‌ای از قیمت‌های ستانده هستیم که در آن جواب بهینه بدون تغییر باقی بماند یا دامنه‌ای از ارزش‌ها که در نتیجه تغییر در فراوانی منابع، عوض نشوند. همچنین این آزمون برای تغییرات در ضرایبی که قیود را تعریف می‌کنند (طرف چپ معادلات قیود) مانند تغییر تکنولوژیکی، قابل کاربرد است. به طورکلی، تحلیل حساسیت شامل افزودن یک متغیر جدید در پارامتر مورد بررسی (ارزش‌های سمت راست، ضرایب قیود و ضرایب تابع هدف) است که جواب بهینه را بدون تغییر می‌گذارد. مساله دیگر وجود قطعیت در مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی است که استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریسکی یا برنامه‌ریزی تصادفی می‌تواند کمک شایانی در رفع این محدودیت داشته باشد.

پ.۱-۵- سایر روش‌های ارزش‌گذاری

در ادامه این بخش مزایا و محدودیت‌های سایر روش‌های ارزش‌گذاری به صورت اجمالی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پ.۱-۵-۱- روش ارزش‌گذاری ضمنی

روش ارزش‌گذاری ضمنی، قیمت ضمنی دارایی از ویژگی مورد نظر را اندازه‌گیری می‌کند که برای تبدیل به ارزش سالیانه نیازمند مفروضات واقعی درباره نرخ بهره و دوره برنامه‌ریزی است. البته مجموعه اطلاعات معتبری که نشان‌گر تغییرات کافی در ویژگی مورد نظر باشد باید به‌دست آید. علاوه بر این، افراد فعال در بازار باید قادر باشند اختلافات در ویژگی‌های محیطی مورد نظر را تشخیص دهند. اگر در بازار زمین، معاملات به‌طور مداوم صورت نگرفته یا تعدیل به تعادل جدید به کندی صورت گیرد، آن‌گاه قیمت‌های ضمنی به‌دست آمده ممکن است به درستی تمایل به پرداخت تولیدکننده را منعکس نکنند. ارزش‌گذاری ضمنی آب آبیاری که تحت شرایط عادی اندازه‌گیری شده منجر به برآورد کم‌تر از میزان واقعی از خسارت‌های کوتاه‌مدت ناشی از خشکسالی می‌گردد. در مواردی که مداخله عمومی در بازار محصول وجود دارد، ارزش اقتصادی از روش ارزش‌گذاری ضمنی به‌دست نمی‌آید. همچنین بازار املاک

omoorepeyman.ir

جزیی از بازار سرمایه بوده و مطالعات انجام شده به روش ارزش‌گذاری ضمنی تابع نوسانات حاصل از تغییرات سیاست‌های اقتصاد کلان و تاثیرات آن‌ها بر عواملی از قبیل نرخ بهره و سطح عمومی قیمت‌ها می‌باشد. در کشورهای در حال توسعه، بازار املاک ممکن است به‌درستی عمل نکرده یا اطلاعات لازم برای تفکیک فایده‌های حق‌آبه یا کیفیت آب موجود نباشد.

پ.۱-۵-۲- مدل داده - ستانده

مدل داده – ستانده به‌جای این‌که تنها سهم منابع آب را جدا کند، بهره‌وری تمامی منابع اولیه (نیروی انسانی، سرمایه، استهلاک، منابع طبیعی دیگر و غیره) را به ارزش آب نسبت می‌دهد. تقسیم ارزش افزوده آب بر استفاده آن به نتیجه‌ای منجر می‌شود که بیش از اندازه‌ای است که از لحاظ نظری درست به‌نظر می‌رسد. برای درک اریبی که در این روش وجود دارد، لازم است بدانیم که هزینه فرصت تمامی منابع اولیه دیگر به‌طور ضمنی دارای قیمت سایه صفر است. با وجودی‌که مواردی وجود دارد که برخی منابع اولیه دارای قیمت سایه پایین‌تر از قیمت بازار باشند، اما فرض قیمت سایه صفر تمام منابع اولیه و نسبت دادن بهره‌وری تمام منابع اولیه به آب موجب تخمین بیش از حد واقعی ارزش آب می‌شود. البته این ایراد به مفهوم عدم استفاده از مدل داده – ستانده در فرآیند تخمین ارزش تولید نهایی آب نیست، بلکه با برخی تعدیل‌های اضافی می‌توان به معیار درست‌تری رسید. استفاده از این مدل مستلزم آن است که هزینه‌های فرصت تمامی داده‌های اولیه غیر آب (از قبیل نیروی انسانی، سرمایه و منابع طبیعی) از ارزش افزوده کسر گردد.

پ.۱-۵-۳- روش هزینه جایگزین

روش هزینه جایگزین مبتنی بر این ایده است که حداکثر تمایل به پرداخت برای یک کالا یا خدمت عمومی، بزرگ‌تر از هزینه فراهم کردن آن کالا یا خدمت از طریق برخی فرآیند یا فن‌آوری دیگر نیست. روش هزینه جایگزین علاوه بر این‌که به‌عنوان معیار فایده یا تمایل به پرداخت تحت شرایط محدود و خاص به‌کار می‌رود، نقش مهمی در تعیین فواید سایر هزینه‌های قابل تفکیک در تخصیص هزینه‌های مشترک در پروژه‌های آب چند منظوره ایفا می‌کند.

روش هزینه جایگزین می‌تواند در مواردی مورد سوء استفاده قرار گیرد، از این‌رو باید با احتیاط به‌کار رود. محدودیت اصلی این روش این است که برخی گزینه‌ها می‌توانند همیشه در نظر گرفته شوند که گران‌تر از پروژه تحت ارزیابی بوده و الزاما خالص فایده مثبتی را تولید می‌کنند. ازاین‌رو، روش هزینه جایگزین باید با مطالعه‌ای تکمیل گردد که نشان دهد تقاضا برای گزینه در حدی است که هزینه جایگزین را توجیه کند. اجرای آزمون هزینه جایگزین در مفهوم مشکل نیست و کاربرد دیگر گردش جریان نقدی تنزیل شده است. ارزش حال هزینه‌های هر گزینه براساس دوره زمانی متناسب، سطح قیمت‌ها، نرخ تنزیل و مواردی از این قبیل محاسبه می‌گردد. در اینجا نیز سوالاتی از قبیل انتخاب زمینه بلندمدت یا کوتاه‌مدت و روند پیش‌بینی فن‌آوری و سطح قیمت‌ها در طول دوره برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری‌های جایگزین مطرح است. برخی تحلیل‌گران، تحلیل هزینه جایگزین را به شکل مطالعه صرف اثربخشی هزینه‌ای نگاه می‌کنند که باید در جریان هر ارزیابی اقتصادی کاملی انجام شود و آن‌را روش مستقلی نمی‌دانند. روش هزینه جایگزین در ارزش‌گذاری آب در مصارف کشاورزی توجه چندانی را به خود جلب نکرده و در اقتصاد کشاورزی کم‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

omoorepeyman.ir

پ.۱-٦- ارزیابی کلی روش‌های قیاسی در مقابل استقرایی

روش‌های قیاسی، فایده‌ها را از مدل‌های ساخته شده از رفتار تولیدکننده استنتاج می‌کنند و معمولا حداکثرسازی سود را مفروض می‌گیرد. این روش‌ها از بودجه‌های حسابداری ساده تا مدل‌های بهینه‌سازی پیچیده رفتار بنگاه را شامل می‌شود. در مقابل، روش‌های استقرایی بر رفتار اقتصادی مشاهده شده تکیه داشته و روش‌های آماری را برای نسبت دادن داده‌ها به مدل‌های رفتار تولیدکننده به‌کار می‌گیرند.

مدل‌های قیاسی مزیت سادگی، انعطاف‌پذیری و توانایی تحلیل فرضیه‌های سیاست‌گذاری را دارند. آن‌ها در اصول قادرند مفروضات جایگزین در مورد قیمت‌ها، نرخ بهره و فن‌آوری تولید را ترکیب کرده و امکان آزمون تاثیر مفروضات شرایط ناشناخته آینده را درباره نتایج تحلیل میسر سازند. البته این سادگی با برخی ضعف‌ها همراه خواهد بود. روش پسماند (که بیش‌تر استراتژی‌های قیاسی ارزش‌گذاری آب مبتنی بر آن هستند) با کم کردن هزینه از درآمدهای پیش‌بینی شده، ارزش را تخمین می‌زند. حذف هزینه برخی نهاده‌ها منجر به تخمین بیش از حد فایده‌ها می‌شود. از جمله این نهاده‌ها، نهاده‌هایی با مالکیت تولیدکننده هستند که در بهترین حالت، محاسبه پیچیده‌ای نیاز دارند. نتیجه کلی این است که هر چه بنگاه‌ها پیچیده‌تر و نقش آب در فرآیند تولید کوچک‌تر باشد، احتمال خطا بیش‌تر بوده و روش‌های قیاسی کاربرد کم‌تری دارند. از این‌رو پسماند و روش‌های مربوط در تولید کشاورزی ساده و مناسب هستند. با وجودی‌که روش‌های قیاسی به‌نظر ساده می‌رسند اما نیازمند داده‌های مناسب، آشنایی با مدل مفهومی بنگاه و مهارت‌های مقداری است و روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی مستلزم آموزش‌های مخصوص است.

بسیاری از تحلیل‌گران روش‌های استقرایی را برای تعیین فایده‌های تولیدکننده ترجیح می‌دهند، آنچه که مبتنی بر مشاهدات رفتار در موقعیت‌های واقعی تولید است. روش ارزش‌گذاری ضمنی از اطلاعات معاملات بازار املاک استفاده می‌کند، درحالی‌که تحلیل‌های تابع تولید ممکن است براساس داده‌های آزمایشی واقعی، بررسی‌های مصاحبه‌ای، یا گزارش‌های ثانویه از سازمان‌های دولتی باشد. آن‌ها می‌توانند برای تحلیل سیاست‌های قبلی و آزمایش‌های طبیعی در بعضی موارد به‌کار روند. اما ارزیابی فرضیه‌های سیاست‌گذاری ممکن است مستلزم مفروضاتی باشد که مشاهدات تاریخی موجود، آن‌ها را منعکس نکنند. دلایل مختلفی وجود دارد که نشان می‌دهد حتی برای یک مکان و فرآیند تولید خاص، ارزش تخمینی کاربردی آب بر طبق مسایل سیاست‌گذاری متفاوت خواهد بود. این دلایل به شرح زیر هستند:

۱- بیش‌تر ادبیات ارزش‌گذاری آب، به‌عنوان نهاده تولید، مبتنی بر دیدگاه ضمنی کوتاه‌مدت است، اما اغلب سیاست‌گذاری‌ها با دیدگاه بلند مدت است.

۲- آب ممکن است به‌صورت نهاده کاملا متغیر یا نهاده ثابت تخصصی در تولید به‌کار گرفته شود. در حالت نهاده متغیر، مدل ارزش تولید نهایی تغییر رفاه متناسب است. حال اگر آب، نهاده تخصصی با عرضه کشش‌ناپذیر باشد، آنچه که اغلب در برق‌آبی یا کشاورزی وجود دارد، مدل پسماند مناسب‌تر است.

۳- ارزش‌های در مکان مصرف یا در محل تامین ممکن است مورد نیاز باشد. ارزش در مکان مصرف آب غالبا در ارزیابی‌های سرمایه‌گذاری استفاده می‌شود تا با هزینه‌های عرضه به مکان مقایسه شود. ارزش در محل تامین آب به علت هزینه‌های جمع‌آوری، انتقال و آماده‌سازی جهت استفاده از ارزش در مکان مصرف کم‌تر است.

omoorepeyman.ir

۴- تحلیل‌گران باید تصمیم بگیرند که آیا قیمت نهاده‌ها و ستانده‌ها در تحلیل باید قیمت‌های خصوصی (مالی) باشند یا این‌که قیمت‌های اجتماعی مناسب هستند.

جدول (پ.۱-۱) محدودیت‌های روش‌های عنوان شده را به اختصار نشان می‌دهد.

جدول پ.۱-۱- محدودیت روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی

روش‌های ارزش‌گذاری	محدودیت‌ها
۱- مشاهده معاملات بازاری آب	مستلزم وجود معاملات خریدار و فروشنده برای حق‌آبه است که نسبتا در بیش‌تر نقاط دنیا چندان متداول نیست و قیمت‌های بازاری موجود برای حق‌آبه ممکن است توسط مداخلات عمومی، منحرف شده باشند.
۲- برآورد توابع تولید و هزینه با تکنیک اقتصاد سنجی	جمع‌آوری اطلاعات کافی بسیار پرهزینه است. دلیل دیگر ممکن است نیاز به توانایی‌های اقتصاد سنجی و آماری برای این تحلیل‌ها باشد و مساله آخر این‌که استفاده از رفتارهای گذشته، انعطاف‌پذیری کم‌تری برای ساختن مدل‌های ارزیابی فایده‌های سیاست‌های پیشنهادی را دارد.
۳- روش ارزش‌گذاری ضمنی	بازار املاک جزیی از بازار سرمایه بوده و مطالعات انجام شده به روش ارزش‌گذاری ضمنی تابع نوسانات حاصل از تغییرات سیاست‌های اقتصاد کلان و تاثیرات آن‌ها بر عواملی از قبیل نرخ بهره و سطح عمومی قیمت‌ها می‌باشد. در کشورهای در حال توسعه، بازار املاک ممکن است به‌درستی عمل نکرده یا اطلاعات لازم برای تفکیک فایده‌های حق‌آبه یا کیفیت آب موجود نباشد.
۴- روش پسماند	کاربرد این روش بدون درک مفروضات و داده‌های قابل کاربرد آن منجر به نتایج نادرستی می‌گردد. تحلیل‌گران همچنین ممکن است هزینه تمامی نهاده‌ها را به‌طور کامل به حساب نیاورده و ارزش درست را بیش از اندازه تخمین بزنند. قیمت‌گذاری درست نهاده‌ها و ستانده‌ها و مخصوصا نهاده‌هایی که در مالکیت خصوصی تولیدکننده هستند، از چالش‌های این روش است.
۵- برنامه‌ریزی ریاضی	این روش به اطلاعات زیادی نیاز دارد که جمع‌آوری آن مشکل و پر هزینه است، در ضمن دانش تخصصی بالایی را نیز نیاز دارد.
۶- مدل داده-ستانده	مدل داده – ستانده مدل اقتصادی پیچیده‌ای است که ارزش اقتصادی کوتاه‌مدت آب را برآورد می‌کند و دانش تخصصی بالایی را نیاز دارد، در ضمن استفاده از این مدل مستلزم آن است که هزینه‌های فرصت تمامی داده‌های اولیه غیر آب (از قبیل نیروی انسانی، سرمایه و منابع طبیعی) از ارزش افزوده کسر گردد تا ارزش آب به مقدار واقعی تخمین زده شود.
۷- مدل‌های محاسباتی تعادل عمومی	این مدل‌ها بسیار پیچیده بوده و توانایی و دانش اقتصادی بسیار زیادی را نیاز دارد که امکان استفاده از آن را تنها به متخصصان این گرایش از اقتصاد محدود می‌کند.
۸- هزینه جایگزین	برخی گزینه‌ها می‌توانند همیشه در نظر گرفته شوند که گران‌تر از پروژه تحت ارزیابی بوده و الزاما خالص فایده مثبتی را تولید می‌کنند، ازاین‌رو می‌تواند در مواردی مورد سوء استفاده قرار گیرد. این روش توجه چندانی را در اقتصاد کشاورزی به خود جلب نکرده است.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۲

نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پ.۲-۱- تعریف

نظام بهره‌برداری مجموعه‌ای به‌هم پیوسته از منابع، عوامل تولید، ابزارها، فناوری‌ها و روش‌های تولید است که تحت شرایط خاص تاریخی و جغرافیایی و در قالب روابط معین اقتصادی، اجتماعی و حقوقی (عرفی و قانونی) شکل می‌یابد.

با الهام از تعریف نظری فوق، می‌توان تعریف کاربردی (عملیاتی) نظام بهره‌برداری را چنین بیان کرد: «نظام بهره‌برداری عبارت است از رویه‌های حقوقی و عرفی در فراهم آوردن و تلفیق عوامل تولید (فناوری و سازمان کار) و مناسبات اجتماعی معین برای تولید یک یا چند فرآورده و عرضه آن».

این عوامل با درجات متفاوتی با یکدیگر تلفیق شده و در نتیجه نوع خاصی از نظام بهره‌برداری را تشکیل می‌دهند که مقیاس خاص خود را دارد. عوامل اصلی‌ای که تغییر آن‌ها موجب تغییر ماهیت نظام شده و معیار تفکیک بین نظام‌ها است، عبارت است از [۱۹]:

الف- مالکیت منابع و عوامل تولید شامل؛ مالکیت آب، زمین و ارزش تجاری آن‌ها، ابزار و ادوات تولید، منابع مالی واحد بهره‌برداری، ساختمان‌ها و تاسیسات، نیروی کار و نهادها.

ب- رویه‌های حقوقی، رسمی و عرفی مانند؛ مالکیت با قباله رسمی، قواعد مربوط به نسق و نسق‌بندی، حق‌آبه‌ها، قواعد تقسیم آب، حقوق علف‌چر و...

ج- مقیاس و درجات متفاوت واحد بهره‌برداری به لحاظ فناوری، فنون و انواع و سطح کاربرد هر کدام.

د- فاعلیت شامل؛ تقسیم کار، وضعیت کارگران واحد بهره‌برداری، سازمان کار و مناسبات اجتماعی (نظیر خودکاری، کارگری، همیاری و ...).

پ.۲-۲- انواع نظام‌های بهره‌برداری

انواع نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی موجود با توجه به معیارهای اقتصادی به ویژه اندازه زمین، نوع مالکیت زمین و منابع تولید، نوع تصرف منابع و عوامل تولید، مدیریت و سازماندهی نیروی کار، فن‌آوری مورد استفاده، نوع فعالیت و محصولات تولیدی، هدف تولید و نحوه توزیع ستانده‌های نظام میان عوامل و منابع شرکت‌کننده در فرآیند تولید عبارتند از [۱۷]:

- نظام بهره‌برداری دهقانی؛ سرپرست خانوار در فرآیند تولید، نیروی کار اصلی را تشکیل می‌دهد و در عین حال از نیروی کار رایگان خانوار نیز در فعالیت‌های مختلف بهره می‌گیرد. تامین نهاده‌های تولید و ابزار کار نیز بر عهده وی است. در نظام دهقانی معمولا متناسب با شرایط جغرافیایی مجموعه‌ای از فعالیت‌های تولیدی شامل زارعت، باغداری، دامداری و صنایع دستی که نقش مکمل یکدیگر را دارند، درجریان است. نیروی کار خانوار به تناسب به این فعالیت‌ها تخصیص می‌یابد.
- نظام بهره‌برداری سهم‌بری؛ در این نظام، سهم‌بر به تناسب آورده خود در فرآیند تولید، سهمی از محصول را از مالک زمین دریافت می‌کند. سهم‌بران که گاه دارای زمین و گاه بدون زمین هستند، معمولا یک سوم تا نیمی از محصول را برداشته و مابقی را به مالک زمین تحویل می‌دهند.
- نظام بهره‌برداری اجاره‌کاری؛ اجاره‌کاران برخلاف سهم‌بران اغلب با توجه به مهارت‌های خاص حرفه‌ای و یا توان مالی و مدیریتی خود برای تولید سبزی و صیفی زمین را از مالک آن اجاره می‌کنند. اجاره کار اغلب غیربومی است و با

omoorepeyman.ir

میدان‌داران بزرگ ارتباط دارد. اجاره‌کار صرف‌نظر از مقدار تولید متعهد می‌شود تا مبلغ معینی را در دو قسط به صاحب زمین پرداخت کند. اجاره‌کاران به دلیل آلوده ساختن زمین‌های مورد اجاره به انواع آفات، مایل نیستند یک زمین را دو سال پیاپی اجاره کنند. این افراد به طور عمده تمایل دارند تا در مناطق دورافتاده که هم بهای زمین پایین‌تر است و هم صاحبان آن از مهارت و امکانات ناچیز تولیدی برخوردارند، حاضر شده و به اجاره زمین اقدام کنند. بالاخره این‌که اجاره‌کاران عمدتا افرادی آگاه از مسایل بازار مالی، ریسک‌طلب و بسیار سخت‌کوش هستند.

- مزارع بزرگ مالکی؛ پس از اصلاحات ارضی تعداد زیادی از مالکان بزرگ و وارثان ایشان که توانسته بودند بخشی از اراضی خود را از شمول اجرای قانون اصلاحات ارضی خارج سازند، خود به اداره اراضی پرداختند. این واحدها که اغلب به‌صورت اراضی زراعی یکپارچه و باغات مدرن هستند، با استفاده از نیروی کار مزدبگیر دایمی و موقت و با استفاده از فن‌آوری‌های نوین مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. مزرعه‌داران معمولا در مقیاس گسترده‌ای از اعتبارات بانکی و ماشین آلات کشاورزی و نهاده‌های تولیدی استفاده می‌کنند و به اجرای طرح‌های زیربنایی آب و خاک اقدام می‌نمایند. چاه‌های عمیق در این واحدها به شکلی گسترده به عنوان منبع آب اصلی مشاهده می‌شود. هدف از تولید در این واحدها، عرضه محصول به بازارهای منطقه‌ای و ملی است.
- سرمایه‌داری ارضی، شرکت‌ها و موسسات زراعی و دامپروری؛ این واحدها اغلب دارای مدیر حرفه‌ای و متخصص، دفاتر حسابداری، انبار، نگهبانی و کارگر ثابت و موقت هستند و مانند مزارع بزرگ مالکی به شکلی گسترده از منابع بانکی و فن‌آوری‌های نوین استفاده می‌کنند. در این شرکت‌ها تولید به‌صورت تخصصی انجام می‌شود و چاه‌های عمیق مهم‌ترین منبع آبی آن‌ها را تشکیل می‌دهد. این واحدها اغلب نزدیک شهرهای بزرگ و حاصل‌خیزترین دشت‌های کشور قرار دارند.
- شرکت‌های سهامی زراعی؛ در این شرکت‌ها تفاوت میان اندازه مالکیت افراد عضو، از طریق واگذاری تعداد متفاوتی سهام پاسخ داده می‌شد. سهامداران می‌توانند پس از تشکیل شرکت با دریافت مزد در آن مشغول به کار شوند یا به کلی فعالیت‌های کشاورزی را ترک کنند. پس از انحلال اغلب این شرکت‌ها در سال‌های اول انقلاب، ازسال ۱۳۸۳ به این سو، شرکت‌های مزبور به عنوان یک شکل خاص از نظام‌های نوین بهره‌برداری، بار دیگر مورد توجه مدیریت عالی کشاورزی کشور قرار گرفت و ایجاد تعدادی از آن‌ها در نقاط مختلف کشور در دستور کار قرار گرفته است. مسوولین امر با درس‌آموزی از تجربیات گذشته، انجام مجموعه مطالعاتی را با تمرکز بر جنبه‌های فنی و اجتماعی و با رویکردی مشارکت‌جویانه مورد توجه قرار دادند که همچنان ادامه دارد.
- شرکت‌های تعاونی تولید روستایی؛ بعد از اصلاحات ارضی، این تعاونی‌ها با هدف نوسازی فعالیت‌های کشاورزی از طریق تجمیع اراضی متعلق به دهقانان و رفع مشکل خردی و پراکندگی قطعات اراضی مزروعی و رفع خلا مدیریتی ناشی از حذف نظام ارباب – رعیتی و اعمال مدیریت صحیح و به‌کارگیری روش‌های پیشرفته تولیدی، ایجاد شدند. شرکت تعاونی تولید نوعی بهره‌برداری گروهی از اراضی توسط دهقانان با حفظ مالکیت فردی آنان بود. در این شرکت‌ها، مالکیت بر وسایل و ابزار تولید نظیر تراکتور، موتور پمپ و سایر ابزار تولید زراعی به‌صورت گروهی بوده است. این تعاونی‌ها در حال حاضر به‌عنوان یک واحد عرضه کننده نهاده‌های تولیدی شامل بذر، کود و سموم شیمیایی عمل نموده و در پاره‌ای موارد به اجرای طرح‌های توسعه آبیاری، تجهیز و نوسازی اراضی، یک‌جاکشتی و مکانیزاسیون و در مواردی نیز به سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های غیرکشاورزی اقدام نموده‌اند. با این همه، سازوکار تولید کشاورزی در این تعاونی‌ها به شکل

omoorepeyman.ir

اصولی شباهتی به واحدهای تولید جمعی نداشته و مجموعه‌ای از واحدهای مستقل دهقانی را شامل می‌شوند که هر کدام در اراضی خود به تولید و عرضه محصول اشتغال دارند.

- شرکت‌های کشت و صنعت دولتی و خصوصی؛ در راستای یکپارچه‌سازی اراضی و به‌وجود آوردن واحدهای کشاورزی مکانیزه در اراضی واقع در پایاب سدهای بزرگ مخزنی، در خردادماه ۱۳۴۷ قانون تاسیس واحدهای کشت و صنعت تصویب شد. مالکیت این واحدها را معمولا موسسات بزرگ تجاری و صاحبان سرمایه داخلی و خارجی در اختیار داشتند. هدف از تشکیل کشت و صنعت‌ها، تغییر ساختار تولید کشاورزی، ارتقای بهره‌وری عوامل و منابع تولید، به‌کارگیری فناوری‌های نوین، اجرای الگوهای کشت با تراکم بالا، کشت محصولات صنعتی، توسعه روش‌های نوین آبیاری و ارتقای مکانیزاسیون و هدایت سرمایه‌های مالی به بخش کشاورزی تولید برای بازارهای جهانی و افزایش سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص ملی بود. در حال حاضر تاسیس کشت و صنعت‌های جدید مورد نظر وزارت جهاد کشاورزی است و بخش خصوصی نیز در سال‌های اخیر تا حدودی علاقمندی خود را به سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی از طریق ایجاد کشت و صنعت‌ها نشان داده است.
- واحدهای تولید مشاع؛ واحدهای تولید مشاع محصول، اقدامات هیات‌های هفت نفری واگذاری زمین در سال‌های اولیه پس از انقلاب بود. مشاع‌های تشکیل شده می‌توانستند با حمایت دولت از سیستم بانکی وام دریافت کرده و انواع مجوزهای لازم را برای حفر چاه و خرید ماشین‌آلات کشاورزی و انجام عملیات تسطیح اراضی و ایجاد تاسیسات مدرن آبیاری و زهکشی و ساخت دفتر و انبار و ایجاد واحدهای دامپروری صنعتی کسب نمایند. قرار بود مشاع‌ها نقش یک تعاونی سنتی را ایفا نمایند. اما بر اثر عوامل متعدد درونی و بیرونی، اعضای مشاع‌ها به سرعت نسبت به تقسیم زمین و دیگر سرمایه‌های واحد مشاع میان خود اقدام کرده و تبدیل به تعدادی واحد بهره‌برداری خانوادگی شدند.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۳

مقایسه مفاهیم ارزش، هزینه و قیمت

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

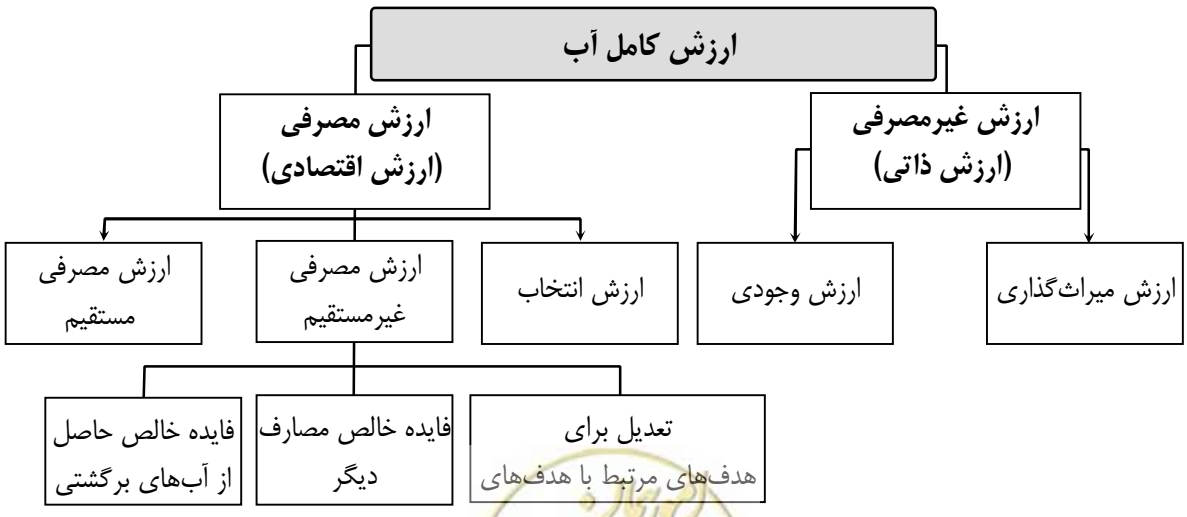
پ.۳-۱- مقدمه

نکته مهم قبل از ورود به ارزش‌گذاری اقتصادی آب توجه به سه مفهوم ارزش، قیمت و هزینه است. چرا که در بیش‌تر مواقع سه مقوله هزینه، قیمت و ارزش معادل یکدیگر انگاشته می‌شوند. درحالی‌که در غالب موارد قیمت آب معمولا کم‌تر از هزینه تمام شده می‌باشد (به دلیل یارانه‌های غیرمستقیم دولت) و ارتباط معنی‌داری نیز با ارزش ایجاد شده برای مصرف‌کننده ندارد. در شرایط عدم تعادل هزینه و ارزش، این گسستگی بین سه مقوله فوق بارزتر بوده و در نتیجه عدم سازگاری بین منافع فردی، گروهی و اجتماعی بسیار بیش‌تر از حد معمول می‌باشد. با توجه به شرایط ویژه طرح‌های آب در رفاه جامعه باید این سه مقوله به طور مستقل مورد پایش قرار گرفته و برنامه‌های مختلف حقوقی، فرهنگی، اقتصادی، مالی و... برای ایجاد ارتباط بین آن‌ها پیش‌بینی شود.

چند اصل کلی در تقویم ارزش اقتصادی آب و هزینه‌های مرتبط با تامین آن وجود دارد. اول؛ درک و تصوری از هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم مرتبط با آب نقش کلیدی دارد. دوم؛ در نتیجه استفاده از آب می‌توان ارزشی به‌دست آورد که این ارزش تحت تاثیر درجه اطمینان تامین و کیفیت آب قرار دارد. این هزینه‌ها و ارزش‌ها می‌تواند به طور انفرادی و مجزا آن‌گونه که در ادامه شرح داده می‌شود و یا با تحلیل کل سیستم، برآورد شوند. صرف‌نظر از روش برآورد، کمال مطلوب در مصرف پایدار آب هنگامی حاصل می‌شود که ارزش‌ها با هزینه‌ها به حد موازنه و برابری برسند، یعنی هزینه کل برابر با ارزش پایدار مصرف باشد. باید خاطرنشان کرد که ارزش در مصارف بدیل و هزینه‌های فرصت به طور هم‌زمان و در شرایطی که عرضه آب تقاضاهای زیر بخش‌ها را در زمان و مکان‌های مختلف تامین می‌کند، برآورد می‌شوند.

پ.۳-۲- ارزش آب

ارزش کامل آب[1] به دو ارزش ذاتی (غیرمصرفی) و ارزش اقتصادی (مصرفی) قابل تقسیم است (نمودار پ.۳- ۱).



نمودار پ.۳-۱- اجزای ارزش کامل آب

omoorepeyman.ir

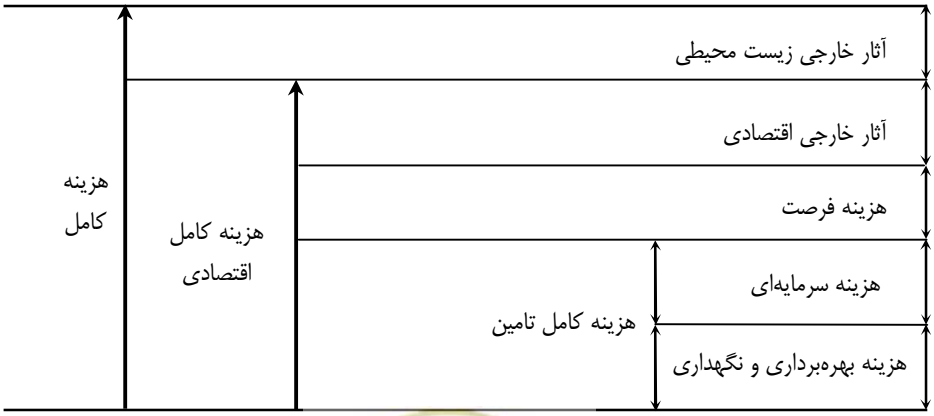
1- Water Perfect Value

ارزش مصرفی که آن را ارزش اقتصادی نیز می‌گویند، شامل ارزش برداشت‌های مستقیم از منابع آبی برای مصارف کشاورزی، صنعتی و مراکز جمعیتی (از دیدگاه مصرف‌کنندگان) می‌باشد. فایده‌های خالص حاصل از جریان‌های برگشتی (ناشی از آب برداشتی برای مصارف شهری، صنعتی و کشاورزی)، فایده‌های خالص ضمنی (ناشی از مصرف غیرمستقیم در سامانه‌های آبیاری برای مصارف مراکز جمعیتی به منظور آشامیدن و بهداشت فردی و دامداری که باعث اعتلای بهداشت و یا سطح درآمد تهیدستان روستایی می‌شود) و تعدیلات مرتبط با هدف‌های جامعه (نظیر کاهش فقر، اشتغال و امنیت غذایی به ویژه در مناطق روستایی که قیمت‌های مواد غذایی در صورت فقدان یا کاهش تولید اضافی غذا در اثر کشت آبی بالاتر می‌رود و در شرایطی که تامین مواد غذایی وارداتی دشوار است) از مصادیق ارزش مصرفی غیرمستقیم آب هستند. ارزش انتخاب یا مبلغی که افراد برای حفظ منابع به منظور بهره‌برداری آتی مایل به پرداخت می‌باشند از دیگر مجموعه‌های ارزش مصرفی آب است. باید گفت در مفهوم ارزش در مصرف، بهایی برای مواردی چون مسوولیت رعایت حقوق دیگران، ارزش پاسداری از میراث آیندگان و ارزش‌های وجودی محض تعیین نمی‌شود.

ارزش ذاتی[1] که به عنوان ارزش غیرمصرفی نیز معرفی شده است به ارزش دارایی‌های زیست‌محیطی مربوط می‌شود. بدین مفهوم که مردم چقدر مایل به پرداخت برای حفظ و حراست دارایی‌های زیست محیطی به منظور رضایت خاطر از دیدن مناظر و سایر مواردی که مصرفی از این منابع صورت نمی‌گیرد، هستند. به عنوان مثال، مردم برای حفاظت از جنگل‌های شمال و حفاظت از دریاها فقط به منظور بودن آن‌ها، چقدر تمایل به پرداخت دارند. علیرغم دشواری سنجش این‌گونه ارزش‌ها، این موارد مفاهیم موجهی هستند که ارزش واقعی مرتبط با مصرف یا عدم مصرف آب را منعکس می‌کنند.

پ.۳-۳- هزینه آب

اجزای هزینه کامل آب در نمودار (پ.۳-۲) نشان داده شده است.



نمودار پ.۳-۲- اجزای هزینه کامل آب

1- Intrinsic Valve

omoorepeyman.ir

همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود اجزای هزینه کامل آب عبارتند از: هزینه‌های مرتبط با عرضه آب شامل (هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری و نگهداری طرح‌ها، پروژه‌ها و سایر تاسیسات آبی کوچک و غیرمتشکل)، هزینه فرصت آب[۱] (شامل ارزش مصرف آب در سایر مصارف) و آثار خارجی[۲] که به دو بخش اقتصادی و زیست محیطی قابل تقسیم می‌باشد.

در مبانی نظری برای ایجاد تعادل و توسعه پایدار، هم‌ارزی بین ارزش و هزینه آب وجود دارد که می‌توان آن‌را به صورت زیر نشان داد:

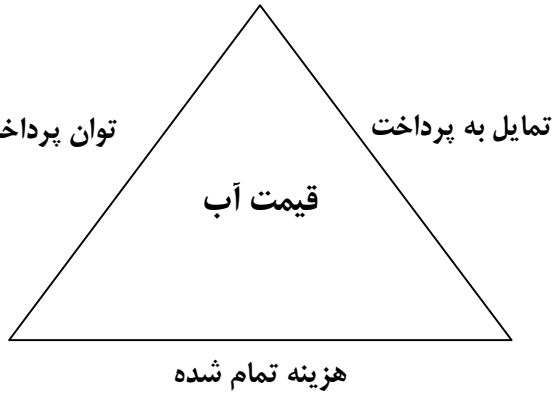
هزینه کامل آب = ارزش کامل آب

بنابراین می‌توان نوشت:

هزینه کامل آب = ارزش ذاتی آب+ ارزش اقتصادی آب

پ.۳-٤- قیمت (تعرفه) آب

اساسا تعیین قیمت آب در پرتو توجه به سه رکن اساسی زیر امکان‌پذیر است.



پ.۳-٤-۱- تمایل به پرداخت[۳] (ارزش اقتصادی آب)

هنگامی که استفاده‌کنندگان از منابع مایل باشند تا در مقابل استفاده از آن‌ها بهایی را پرداخت کنند، منابع دارای ارزش اقتصادی هستند. به زبان ساده ارزش اقتصادی آب حداکثر میزانی است که افراد حاضرند بپردازند تا کالا یا خدمتی را دریافت کنند. این مقدار با ترجیحات تقاضاکنندگان کالا همبستگی دارد و از هزینه تامین آب مستقل است. قیمت آب هرگز نمی‌تواند بیش از ارزش آب تعیین شود. بنابراین در اختیار داشتن مقدار ارزش حد بالایی قیمت را تعیین می‌کند.

ارزش آب ناظر بر سمت تقاضا است.

امور پیمان
omoorepeyman.ir

۱- نادیده گرفتن هزینه فرصت به عنوان یکی از اجزای هزینه، ناکارآیی تخصیص آب را همراه دارد.

2- Externalities

3- Willingness to Pay

پ.۳-٤-۲- توان پرداخت[1]

تبیین نظام قیمت (تعرفه) بدون توجه به توان مالی تقاضاکنندگان معنا نداشته و چنین سیستمی قابلیت اجرایی پیدا نمی‌کند. ازاین‌رو در نظر داشتن استطاعت مالی مصرف‌کنندگان از ارکان تعیین قیمت است.

پ.۳-٤-۳- هزینه تمام شده

سومین رکن در تبیین نظام تعرفه هزینه تمام شده تامین و توزیع آب است که گاهی قیمت تمام شده نیز خوانده می‌شود. قیمت‌گذاری به صرف تاکید بر هزینه تمام شده بدون در نظر داشتن ارزش آب و توان پرداخت مصرف‌کننده، امکان اجرایی ندارد. هزینه کامل تامین آب حاصل‌جمع هزینه‌های سرمایه‌گذاری (هزینه ثابت) و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری (هزینه متغیر) است که ناظر بر طرف عرضه است. همان‌طوری‌که پیش از این ذکر شد، هزینه فرصت و آثار خارجی اقتصادی و زیست‌محیطی، باید به هزینه تامین اضافه گردد تا هزینه کامل آب به‌دست آید.

omoorepeyman.ir

1- Affordability

پیوست ۴

واژه‌نامه

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پ.٤-۱- واژه‌نامه

ارزش تولید نهایی[۱]: ارزش یک واحد اضافی از محصول که در پی استفاده از یک واحد اضافی از نهاده خاص به‌دست می‌آید. این مفهوم که در ارزش‌گذاری آب در تولید کاربرد دارد، به عنوان ملاک میل به پرداخت برای یک واحد اضافی از نهاده است.

ارزش در محل تامین[۲]: ارزش آب که در محل منبع آن (رود، مخزن، سفره زیرزمینی) محاسبه می‌شود. این ارزش از کسر هزینه‌های جمع‌آوری، انتقال و آماده‌سازی از ارزش در مکان مصرف به دست می‌آید و برای مقایسه تخصیص‌های بین بخشی مناسب است.

ارزش در مکان مصرف[۳]: ارزش آب که در مکان استفاده (مزرعه، خانه، کارخانه) محاسبه می‌شود. معمولا این ارزش در ارزیابی‌های سرمایه‌گذاری برای مقایسه با هزینه‌های عرضه به‌کار می‌رود.

بلندمدت[٤]: موقعیتی که در آن ظرفیت کارخانه و تجهیزات متغیر فرض می‌شود. بلند مدت و کوتاه‌مدت با زمان واقعی براساس هفته و ماه قابل تمایز نمی‌باشند، بلکه با درجه‌ای که عاملین اقتصادی خود را با شرایط متغیر تطبیق می‌دهند شناخته می‌شود.

تمایل به پرداخت[٥]: معیار پولی از ارزش که فرد برای یک تغییر مشخص در مقدار یا کیفیت یک کالا یا خدمت می‌پردازد.

تمایل به پذیرش[٦]: معیار پولی از حداقل مقداری که فرد می‌پذیرد تا کیفیت یا مقدار کم‌تری از یک کالا یا خدمت را قبول کند.

دوره برنامه‌ریزی[۷]: دوره زمانی که در آن افراد، بنگاه‌ها و سازمان‌های دولتی برای انتخاب‌های اقتصادی خود برنامه‌ریزی می‌کنند.

رانت اقتصادی[۸]: درآمدهای غیر قابل مشاهده‌ای که به یک نهاده با عرضه محدود نسبت داده شده و بیان‌گر اضافه پرداخت‌هایی بیش‌تر از میزانی که برای جذب یک نهاده در کاربرد فعلی آن لازم است، می‌باشد.

روش‌های ارزش‌گذاری استقرایی[۹]: روش‌هایی که میل به پرداخت را با استفاده از مشاهدات رفتار استفاده‌کنندگان از طریق معاملات بازاری و پاسخ به پرسش‌نامه‌ها به‌دست می‌آورند.

روش‌های ارزش‌گذاری قیاسی[۱۰]: روش‌های ارزش‌گذاریی که با استدلال و استفاده از قواعد ریاضی و منطقی از اصول و مفروضات کلی به نتایج جزیی و خاص می‌رسند.

1- Value of Marginal Product
2- At–Source Value
3- At-Site Value
4- Long Run
5- Willingness to Pay
6- Willingness to Accept
7- Planning Period
8- Economic Rent
این واژه در منابع مختلف تحت عناوین مختلفی برگردان شده است. به عنوان مثال دکتر منوچهر فرهنگ آن‌را بهرجه، بهره مالکانه، بانک مرکزی، رانت و خانم دکتر فیروزه خلعتبری، افزونه نامیده‌اند.
9- Inductive Valuation Techniques
10- Deductive Valuation Techniques

omoorepeyman.ir

روش‌های پسماند[1]: روش‌هایی که برای ارزش‌گذاری کالاهای غیر بازاری واسطه‌ای یا کالاهای مربوط بـه تولیدکننـده بـه‌کـار می‌رود. این روش‌ها اجاره خالص اقتصادی یا ارزش تولید نهایی یک نهاده مولد قیمت‌گذاری نشده را با کم کردن تمامی هزینـه‌هـای تولید (تخمینی) از ارزش محصول (پیش‌بینی شده به‌طور تقریبی) برآورد می‌کنند.

قیمت اجتماعی[2]: ارزشی که در تحلیل‌های اقتصادی عمومی یا اجتماعی در زمانی به‌کار می‌رود که قیمت بازار ناشناخته بوده یـا به‌عنوان معیار مناسب اقتصادی مورد قضاوت قرار نگرفته است.

کوتاه‌مدت[3]: موقعیتی که در آن ظرفیت و تجهیزات کارخانه ثابت هستند. بلند مدت و کوتاه‌مدت با زمان واقعی براسـاس هفتـه و ماه قابل تمایز نمی‌باشند، بلکه با درجه‌ای که عاملین اقتصادی خود را با شرایط متغیر تطبیق می‌دهند شناخته می‌شود.

نهاده‌ها با مالکیت خصوصی تولید کننده (تملیکی)[4]: نهاده‌های ایجادکننده سود (مولد) از قبیـل آورده سـهام‌داران یـا مالـک، برخی نهادهای انسانی (مدیریت و خلاقیت) و برخی منابع طبیعی که بنگاه خود مالکیت آن‌ها را در اختیار دارد.

نهاده‌های قراردادی[5]: نهاده‌های ایجادکننده سود (مولد) از قبیل مواد اولیه و نیروی کار که در قیمـت مشخصـی توسـط بنگـاه خریداری می‌شود.

هزینه فرصت[6]: ارزش پولی کالا یا خدمتی در بهترین گزینه جایگزین استفاده آن که نشان‌دهنده حداکثر مقـداری اسـت کـه آن کالا یا خدمت می‌تواند به عنوان نهاده تولید یا کالای مصرفی به‌دست آورد.

1- Residual Methods
2- Social Price
3- Short Run
4- Owned Inputs
5- Contractual Inputs
6- Opportunity Cost

omoorepeyman.ir

منابع و مراجع

آریان، طیبه. (۱۳۸۷) «بررسی بازار غیررسمی آب کشاورزی در یک منطقه به عنوان پایلوت، مطالعه موردی دشت قزوین»، دفتر پژوهش‌های کاربردی، شرکت مدیریت منابع آب ایران.

اسدی، هرمز و غلامرضا سلطانی (۱۳۸۶) «قیمت‌گذاری آب کشاورزی در ایران: مطالعه موردی در اراضی زیر سد طالقان»، پایان‌نامه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

ترکمانی، جواد، غلامرضا سلطانی و هرمز اسدی (۱۳۷۶) «تعیین آب‌بها و بررسی ارزش بازده نهایی آب کشاورزی»، آب و توسعه، شماره ۱۷: ۱۳-۵.

چیذری، امیرحسین. و حمیدرضا میرزایی خلیل‌آبادی (۱۳۷۸) « روش قیمت‌گذاری و تقاضای آب کشاورزی باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان»، فصل‌نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۶: ۱۱۳-۹۹.

حاج رحیمی، محمود و جواد ترکمانی (۱۳۷۵) «کاربرد برنامه‌ریزی هدف در تعیین برنامه بهینه واحدهای کشاورزی: مطالعه موردی استان آذربایجان غربی»، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۰.

حسین‌زاده، جواد و حبیب الله سلامی (۱۳۸۳) «انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی: مطالعه موردی تولید گندم»، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۸

خلیلیان، صادق و محمدرضا زارع مهرجردی (۱۳۸۴) «مطالعه ارزش‌گذاری آب‌های زیرزمینی در بهره‌برداری‌های کشاورزی، مطالعه موردی گندمکاران شهرستان کرمان (۳-۱۳۸۲)»، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سیزدهم، شماره ۵۱.

طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور (۱۳۸۰) «مبانی محاسبات اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب»، نشریه شماره ۲۱۵، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور.

طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور (۱۳۸۱)، «دستورالعمل بررسی‌های اقتصادی منابع آب»، نشریه شماره ۲۵۸، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور.

طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور (۱۳۸۳) «راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب»، نشریه شماره ۳۳۱، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور.

دهقانیان، سیاوش و ناصر شاهنوشی (۱۳۷۳) « برآورد تابع تقاضای تجویزی آب و تعیین الگوی بهینه کشت بر اساس قیمت سایه آب»، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۸، شماره ۲.

سلطانی، غلامرضا (۱۳۷۲) «مطالعه تعیین آب‌بها و تخصیص آب در اراضی سد درودزن فارس»، مجموعه مقالات دومین سمپوزیم سیاست کشاورزی ایران، انتشارات دانشگاه شیراز، صص. ۲۱۱-۱۹۵.

سلطانی، غلامرضا، منصور زیبایی و احمد علی کهخا (۱۳۷۸) «کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در کشاورزی» سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

شرزه‌ای، غلامعلی، امیرحسین چیذری و علی کرامت‌زاده (۱۳۸۴) «تعیین ارزش اقتصادی آب با رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی» مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۱: ۶۶-۳۹.

omoorepeyman.ir

شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس (۱۳۸۶) «گزارش مطالعات تحلیل و برنامه‌ریزی مالی سد مخزنی پلرود» شرکت آب منطقه‌ای گیلان

صبوحی صابونی، محمود (۱۳۸۵) «بهینه‌سازی الگوهای کشت با توجه به مزیت نسبی حوضه آبریز در تولید محصولات زراعی: مطالعه موردی استان خراسان» پایان‌نامه دکترای رشته اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی.

عبداللهی، محمد (۱۳۷۷) «نظام‌های بهره‌برداری»، معاونت امور نظام بهره‌برداری، وزارت کشاورزی.

کرامت‌زاده، علی و همکاران (۱۳۸۵) «تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از مدل الگوی کشت بهینه تلفیق زراعت و باغداری: مطالعه موردی سد بارز و شیروان»؛ مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه؛ سال چهاردهم، شماره ۵۴.

معاونت ترویج و نظام بهره‌برداری وزارت کشاورزی (۱۳۸۲) «واژه‌ها و مفاهیم مورد استفاده در نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی».

مقدسی، رضا (۱۳۷۵) «بررسی اقتصادی کاربرد آب در کشاورزی استان اصفهان»، مجموعه مقالات پوستری نخستین گردهمایی علمی – کاربردی اقتصاد آب، معاونت امور آب وزارت نیرو، ۱۳۶-۱۳۲.

نوری اسفندیاری، انوش، آریان، طیبه و نصیری، پروانه (۱۳۸۵) «تحلیل سیاست‌های ارزش آب در برنامه چهارم توسعه» فصل‌نامه مهاب قدس، دوره جدید، شماره ۳۶.

نوری اسفندیاری، انوش (۱۳۸۷) «راهنمای برنامه‌ریزی و ارزیابی مالی طرح‌های توسعه منابع آب» شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

Agudelo, J.A. (2001) "The Economic Valuation of Water: principles and Methods," Value of Water Research Report Series No. 5; IHE Delft.

Beare, S.C., R. Bell, and B.S. Fisher (1998) "Determining the Value of Water: The Role of Risk, Infrastructure Constraints, and Ownership," American Journal of Agricultural Economics 80(5): 916-940.

Bouhia, H. (2001) "Water in the Macro Economy," Burlington, VT: Ashgate Publishing Ltd.

Brill, E., E. Hochman, and D. Ziberman (1997) "Allocation and Pricing at the Water District Level," American Journal of Agricultural Economics 79(3): 952-963.

Bryant, K.J., P. Tacker, E.D. Vories, T.E. Windham, and S. Stiles (2001) "Estimating Irrigation Costs," University of Arkansas, Cooperative Extension Service, Publication No. FSA28-PD-5-01N, available online at www.uaex.edu (last accessed 06/22/04).

Carey, J.M. and D. Zilberman (2002) "A Model of Investment under Uncertainty: Modern Irrigation Technology and Emerging Markets in Water," American Journal of Agricultural Economics 84(1): 171-183.

Datt, G. and M. Ravallion (1998) "Farm Productivity and Rural Poverty in India," the Journal of Development Studies 34(4): 62-85.

Freeman III, A.M. (1986) "The valuation problem: Comment 1. In: D.W. Bromley. Natural Resource Economics: Policy problems and contemporary analysis," Boston: Kluwer Nijhoff Publishing. [Recent Economic Thought Series]

Goodman, D.J. (2000) "More Reservoirs or Transfers? A Computable General Equilibrium Analysis of Projected Water Shortages in the Arkansas River Basin," Journal of Agricultural and Resource Economics 25(2): 698-713.

Hexem, R.W., and E.O. Heady (1978) "Water production functions for irrigated agriculture," Ames, IA: Iowa State University Press.

omoorepeyman.ir

Just, R.E.; Hueth, D.L.; & Schmitz, A. (1982) "Applied welfare economics and public policy," Englewood Cliffs,N.J.: Prentice-Hall.

Lindgren, A. (1999) " The value of water: a study of the Stampriet Aquifer in Namibia," Umea University, Department of Economics.

Williams, H.P. (1999) Model Building in Mathematical Programming, 4P^{thP} ed. New York, NY: Wiley.

Yaron, D (1967) "Empirical Analysis of the Demand for water by Israeli Agriculture," Journal of Farm Economics 49(2):461-473.

Young, R.A. (1996) "Measuring Economic Benefits for Water Investment and policies," Washington DC: The World Bank.

Young, R.A. (2005) "Determining the Economic Value of Water; Concepts and Methods," Washington DC: Resources for the Future.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency For Strategic Planning and Supervision

Guidelines for Determining the Economic Value of Water in Agricultural uses

No. 666

Office of Deputy for Strategic Supervision
Department of Technical Affairs
nezamfanni.ir

Ministry of Energy
Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater
http://seso.moe.org.ir

2012

omoorepeyman.ir

این نشریه

با عنوان «راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی» مباحث مربوط به ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی را بیان می‌دارد. مقوله‌ها و روش‌های ارزش‌گذاری در تمامی ابعاد و مصارف آب در نشریه شماره ۳۳۱ تحت عنوان «راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب» ارائه شده و راهنمای حاضر در ادامه همان نشریه با تمرکز بر ارزش‌گذاری آب در مصارف کشاورزی به عنوان عمده‌ترین مصرف‌کننده آب کشور تهیه شده است. در این راستا مفاهیم، تعاریف و روش‌های تعیین ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی با تکیه بر معتبرترین منابع بین‌المللی و داخلی بیان شده است. مثال‌های موردی ارائه شده در این نشریه بیان‌گر کاربرد علمی روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب است.

توصیه این نشریه در استفاده از روش‌های مختلف بیان‌گر این است که روش پسماند که تاکنون در طرح‌های تامین آب کشاورزی به صورت فراگیر کاربرد داشته، کماکان در مورد طرح‌های کوچک با آثار اقتصادی – اجتماعی محدود در سطح محلی و محدودیت هزینه و زمان، مورد استفاده قرار گیرد. در طرح‌های بزرگ مقیاس با دامنه تاثیرات فرامنطقه‌ای یا ملی و همچنین طرح‌هایی که در آن مساله تخصیص آب بین مصارف مختلف اهمیت زیادی دارد، روش‌های دیگر ارزش‌گذاری اقتصادی آب از جمله دو روش برنامه‌ریزی ریاضی و برآورد تابع تولید، در کنار روش پسماند توصیه می‌شود.

بدیهی است با توجه به عدم وجود کار مشابه تحت عنوان راهنما، این راهنما را می‌توان به عنوان مدخلی بر تهیه استاندارد برآورد ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی دانست.

omoorepeyman.ir