

چکیده

منابع آب همواره در طول تاریخ کانون شکل‌گیری تمدن‌ها بوده و جوامع بشری ابتدایه ساکن حول محور این منابع شکل گرفته‌اند لذا صیانت از منابع آبی برای نسل‌های آینده و بهره‌برداری اصولی و صحیح از آن‌ها، اهمیت بسیاری در پایداری و توسعه تمدن‌ها و کشورها دارد. تا جایی که اغلب صاحب‌نظران، جنگ‌های قرن ۲۱ را جنگ بر سر منابع آب شیرین و سالم می‌دانند. امروزه و با افزایش چشمگیر عدم قطعیت‌های محیطی، روش‌های سنتی برنامه‌ریزی کارآیی خود را از دست داده‌اند. برنامه‌ریزی سناریو یکی از ابزارهای آینده‌نگاری است که به منظور مواجهه با عدم قطعیت‌ها در برنامه‌ریزی، طی دوران جنگ سرد ایجاد شده و توسعه یافته است. در این روش، برخلاف روش‌های برنامه‌ریزی سنتی، آینده امتداد روندهای گذشته در نظر گرفته نمی‌شود بلکه نیروهای عمده محیطی هستند که وضعیت آینده یک سیستم را نشان می‌دهند. این پژوهش با توجه به عدم قطعیت‌های موجود در مدیریت منابع آب، از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو جهت شناخت آینده استفاده نموده‌است و از طریق مصاحبه با خبرگان، داده‌های مورد نیاز را جمع‌آوری و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و در نهایت ۴ سناریوی مختلف را درباره وضعیت آینده منابع آبی در استان گلستان ارائه نموده و ضمن تعیین سناریوی مطلوب، راهکارهایی را نیز جهت تحقق این سناریو در مدیریت پایدار منابع آب ارائه کرده‌است.

کلید واژه:

برنامه‌ریزی سناریو، آینده‌پژوهی، مدیریت منابع آب، نیروهای پیش‌رانه

مقدمه

شاید بشر هیچ‌گاه گمان نمی‌کرد جهانی که بیش از دو سوم مساحت آن را آب فراگرفته است، روزی گرفتار مسأله و بحران آب شود. واقعیت آن است که از این حجم فراوان آب، تنها ۲٫۵ درصد آن شیرین و قابل استفاده است. سه چهارم از این مقدار نیز به صورت برف و یخ در یخچال‌های قطبی و کوهستانی انباشته شده و فقط یک چهارم برای استفاده موجودات باقی می‌ماند، بنابراین ذخایر آب شیرین شاید ارزشمندترین منبع تجدیدشونده در کره زمین باشند (عسگری، ۱۳۸۱: ۴۸۹) زیرا که مقدار آبی که در سطح کره زمین یا در هر محدوده جغرافیایی مشخص وجود دارد، صرف‌نظر از تغییرات بین‌ساله، معین و ثابت است. به بیان دیگر، مقدار آب تجدیدشونده‌ای که سطح کره زمین هم‌اکنون دریافت می‌کند، برابر با همان مقدار آبی است که شاید هزاران سال پیش و از بدو به وجود آمدن تمدن‌ها دریافت نموده‌است. این در حالی است که توزیع مکانی و زمانی این مقدار آب کاملاً متغیر بوده و متناسب با توزیع جمعیت و نیازهای آبی جوامع بشری نیست (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳: ۱۱۸).

اساساً درباره نگرش به موضوع آب دیدگاه واحدی وجود ندارد. گروهی از اندیشمندان بر این اعتقاد هستند که منابع آب واجد ظرفیتی برای مبدل شدن به منبع کشمکش نیستند که فرانکلین فیشر، مدیر طرح هاروارد برای آب خاورمیانه از آن جمله است. دیدگاهی دیگر، ضمن پذیرش مسأله کم‌آبی، با اتخاذ رویکردی خوش‌بینانه معتقد است که با اعمال مدیریت صحیح، این مسأله موضوعی بحران‌خیز نخواهد بود. برخی دیگر از صاحب‌نظران، از این خوش‌بین‌تر بوده و آب را موضوعی برای همکاری‌های منطقه‌ای می‌دانند. برخی نیز دیدگاهی بدبینانه از کم‌آبی ارائه می‌نمایند که افرادی نظیر شاه سلطان حسین (پادشاه پیشین اردن) و پطرس غالی (دبیرکل اسبق سازمان ملل متحد) از این جمله‌اند.

ارائه مدل آینده‌پژوهانه مدیریت پایدار
منابع آب مبتنی بر رویکرد برنامه‌ریزی
سناریو محور (مورد کاوی: استان
گلستان)

سیدمنصور رحیم‌حسینی

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت
کسب‌وکار، دانشکده مهندسی صنایع و
مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

Mansour_hosseini61@yahoo.com

علی‌اکبر حسینی (نویسنده مسئول)

دانشیار دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت،
دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران
aa.hasani@sharoodut.ac.ir

تاریخ ارسال: ۹۹/۰۸/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۱/۳۰



آنها معتقدند که بحران آب در نهایت به جنگ منجر خواهد شد (عسگری، ۱۳۸۱: ۴۹۰). رویکرد و نگرش این مقاله به دیدگاه بدبینانه نزدیک است و آب را موضوعی می‌داند که دارای ظرفیت بحرانی شدن می‌باشد. در توضیح بیشتر این امر باید بیان کرد که، بر اساس گزارش سال ۲۰۱۲ سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۱ و طبق پیش‌بینی‌های به‌عمل آمده، تقاضای آب تا سال ۲۰۵۰ از افزایش ۵۵ درصدی برخوردار خواهد شد و در صورت تداوم روند فعلی، سهم جمعیت مواجه با تنش آبی از کل جمعیت دنیا از ۲۶٫۲ درصد در سال ۲۰۰۰ به ۴۲٫۴ درصد در سال ۲۰۵۰ افزایش خواهد یافت و حدود ۳٫۹ میلیارد نفر تنش آبی شدید را تجربه خواهند کرد. همچنین تحت تأثیر افزایش جمعیت، رشد مصرف سرانه و نیز ثابت بودن منابع آب تجدیدپذیر، انتظار می‌رود که منطقه غرب آسیا و بخش‌هایی از قاره آفریقا و آمریکا و جنوب شرق آسیا با وضعیت تنش آبی در سطح بالا مواجه شوند (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳: ۱۲۵). بنابراین آب به‌طور بالقوه می‌تواند منشأ بحران و مناقشات و جنگ‌ها باشد به طوری که برخی اندیشمندان و پژوهشگران، احتمال وقوع جنگ در قرن بیست‌ویکم بر سر منابع آب و نه زمین و یا منابع نفت و انرژی را بیشتر می‌دانند (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴: ۱). کشور ایران با قرار گرفتن در منطقه غرب آسیا، پتانسیل روبرو شدن با بحران کم‌آبی را خواهد داشت. ایران با بارندگی کمتر از یک سوم و تبخیر ۳ برابری نسبت به متوسط جهانی، کشوری گرم و خشک محسوب می‌شود. همچنین توزیع نامناسب مکانی و زمانی بارندگی در ایران به‌گونه‌ای است که ۷۰٪ از بارش‌ها در ۲۵٪ از سطح کشور و ۳۰٪ بقیه بارش‌ها در ۷۵٪ سطح کشور صورت می‌گیرد (همان، ۱۳۹۴: ۱). استان گلستان نیز به‌عنوان محدوده جغرافیایی انجام این تحقیق، بر اساس داده‌های واحد مدیریت مطالعات پایه آب در شرکت آب منطقه‌ای، از میزان بارش سالانه ۴۵۴ میلی‌متر به‌طور متوسط برخوردار است که این میزان بارش، در حدود ۹ میلیارد مترمکعب آب به‌همراه دارد و با در نظر گرفتن نرخ تبخیر که ۷۰٪ می‌باشد، حدوداً ۳ میلیارد مترمکعب آن برای استفاده، قابل دسترسی خواهد بود، لذا تمام برنامه‌ریزی‌ها باید با توجه به این محدودیت‌ها صورت پذیرد.

۱. بیان مسأله و ضرورت پژوهش:

هیچ کشوری بدون اطمینان از پایداری در منابع آبی نمی‌تواند ثبات اقتصادی و سیاسی و اجتماعی خود را حفظ کند. در تمدن سومری‌ها (بعنوان یکی از تمدنهای قدیمی) برای نگهداری نیروی نظامی از ثروت و درآمد شهرها استفاده می‌شد و ثروت و درآمد شهرها نیز از حاصلخیزی خاک و وجود یک سیستم آبیاری منظم بدست می‌آمد. نظریان بیان می‌کنند که در ایران نیز پیدایش، توسعه و مکان‌گزینی شهرها از گذشته تا کنون در وابستگی و نزدیکی به آب بوده است (رحیمی، ۱۳۸۲: ۳). بنابراین دسترسی مطمئن به آب یک شرط اساسی برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و پایداری فرهنگی هر تمدنی در سراسر تاریخ است (رضایی اسکندری، ۱۳۸۲: ۵۲). صاحب‌نظران معتقدند که جوهر توسعه پایدار در این مفهوم نهفته است که از منابع طبیعی به‌نحوی استفاده شود که دسترسی نسل‌های آینده به این منابع با محدودیتی مواجه نشود و آب نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد (عسگری، ۱۳۸۱: ۴۹۱).

در عین حال، مدیریت منابع آب به‌نحوی پایدار احتیاج به برآوردهایی از مصرف سرانه آب و درک خوبی از عوامل مؤثر بر این مصرف دارد و منابع آب ناهماهنگ با تقاضای بخش‌های مختلف، ممکن است منجر به تعارضات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی گردد (Gupta, Kumar, ۲۰۱۸: ۱). تغییرات آب‌وهوایی و حوادث طبیعی مربوط به آب مانند سیل و خشکسالی از چالش‌ها و مشکلات جدی محیطی و بیرونی پیش‌روی مدیریت پایدار منابع آبی هستند (Quarles, ۲۰۱۵: ۴). همچنین بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب در مقایسه با احیا و شارژ مجدد محدود این منابع، به‌عنوان یک چالش درونی و داخلی، باعث شده‌اند که مدیریت آب و حفظ و صیانت از آن برای نسل‌های آینده، اهمیت پیدا کند (Gupta, Kumar, ۲۰۱۸: ۲).

با توجه به ماهیت پیچیده مسائل آب، رشد سریع جمعیت، نیاز به آب برای مصارف مختلف و منابع آبی محدود، مدیریت صحیح منابع آب، نیازمند روش‌های جدیدی است که دیدگاه‌های فنی، اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و منطقی را در یک قالب یکپارچه گردهم آورد (دلبری، دهقان و محمدرضاپور، ۱۳۹۴: ۱۱۸). همچنین از آنجا که متغیرها و پارامترهای مؤثر بر برنامه‌ریزی و مدیریت آب، حالت عدم قطعیت داشته و چندان قابل کنترل نیستند لذا روش‌های معمول برنامه‌ریزی که با پارامترها و مؤلفه‌های تقریباً قطعی سروکار دارند، در اینجا مؤثر نبوده و با سناریو پردازی و در نظر گرفتن احتمال رخداد سناریوها و روایت‌ها و شرایط تحقق آن‌ها می‌توان به طرز مناسب‌تری برای مدیریت منابع آبی برنامه‌ریزی نمود (Gupta, Kumar, ۲۰۱۸: ۱).

این مقاله سعی کرده‌است تا برای اولین بار در استان گلستان، یک مدل برای آینده‌پژوهی به روش برنامه‌ریزی سناریو درباره مدیریت منابع آب ارائه دهد تا بتوان پایداری و توازن بین عرضه و تقاضای آب در بخش‌های گوناگون را در بلندمدت برقرار نگاه داشت. در کنار آن، تلاش دارد که راهکارهای مناسب برای این امر را پیشنهاد کرده و نیروهای عمده محیطی و پیش‌رانه‌های تأثیرگذار بر منابع آبی را شناسایی نماید تا از این طریق به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان این حوزه جهت شناخت بهتر مسأله و بحران آب یاری رساند.



۰۲. مبانی نظری و پیشینه‌شناسی تحقیق

۰۱،۲. آینده‌پژوهی و برنامه‌ریزی سناریو

در دنیای امروز با افزایش تغییرات و پویایی‌های مستمر در عرصه جهانی، دیگر برنامه‌ریزی‌های کلاسیک، جوابگوی نیاز مدیران نبوده و وجود عدم قطعیت‌های گسترده و رویدادهای شگفت‌انگیز، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری را به چالشی جدی برای مدیران تبدیل کرده‌است (بابایی میبیدی و دیگران، ۱۳۹۹: ۱۶۳). امروزه مدیران با مشکل تلاش برای هدایت سازمان‌های خود در یک محیط نامطمئن و متغیر روبرو هستند. آینده‌پژوهی یا آینده-آزمایی^۲ رویکردی است برای ساختارمند کردن تفکر جمعی و گروهی، به‌منظور درک بهتر الزامات و شرایط آینده سازمان، تا آن‌ها را در انتخاب مؤثرترین روش برای رویارویی با آینده توانمند سازد (عاضدی تهرانی، ۱۳۸۷: ۲۰). یکی از موضوعات اصلی آینده‌پژوهی، شناسایی متغیرهای کلیدی تأثیرگذار بر آینده‌هاست. برخلاف رویکرد کلاسیک به مطالعات آینده، که هدف آن پیش‌بینی یک آینده مشخص بود و درباره این صحبت می‌شد که چه چیزی، چه موقع اتفاق خواهد افتاد، در آینده‌پژوهی از انواع آینده‌ها سخن گفته می‌شود (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۵: ۶). ابزارهای متنوعی برای مطالعه آینده در اختیار مدیران قرار دارد. یکی از ابزارهایی که مدیران و مجریان را قادر می‌سازد که در محیطی پویا و پرتغییر بتوانند مسیر و استراتژی باثبات و پایداری را تدوین کرده و برگزینند، برنامه‌ریزی سناریو می‌باشد. پاپر با بررسی ۸۶ پژوهش انجام شده در زمینه مطالعات آینده و آینده-نگری به این نتیجه رسیده‌است که برنامه‌ریزی سناریو یکی از ۳ ابزار پرکاربرد در مطالعات آینده‌است (Augier, et al., ۲۰۱۸: ۹).

در حال حاضر هیچ تعریف واحدی از برنامه‌ریزی سناریو که همه بر روی آن توافق داشته‌باشند، وجود ندارد (Lang, Ramirez, ۲۰۱۷: ۴). پیتر شوارتز در کتاب خود، برنامه‌ریزی سناریو را هنر دیدگاه بلندمدت دانسته و ابهام در لغت هنر را دارای تناسبی جالب با ابهاماتی که درباره آینده وجود دارد، می‌داند (Coates, ۲۰۱۶: ۱). علی احمدی سناریو پردازی را رویکردی به مدیریت استراتژیک می‌داند که برای اطمینان از پوشش صحیح تفکرات استراتژیک بکار می‌رود (علی احمدی، فتح‌الله و تاج‌الدین، ۱۳۸۲: ۱۶۵). این رویکرد وقتی اتخاذ می‌شود که شرایط محیطی به‌قدری پیچیده باشند که هیچ پیش‌بینی خوبی امکان‌پذیر نبوده و تلاطم محیط اجازه برنامه‌ریزی و پیش‌بینی‌های معمول را نمی‌دهد. جیمز دربی شایر برنامه‌ریزی سناریو را یک ابزار برای آینده‌پژوهی دانسته که به طرز گسترده‌ای در سازمان‌ها و دولت‌ها در حال استفاده است اما جنبه آکادمیک و علمی آن به‌اندازه وجه عملی توسعه نیافته است (Derbyshire, ۲۰۱۷: ۷۷). بری ا. بندیکت معتقد است که برنامه‌ریزی سناریو از این نگرش حاصل می‌شود که نمی‌توان آینده را با هیچ دقتی پیش‌بینی کرد. وی هدف و منظور از برنامه‌ریزی سناریو را سبقت گرفتن و پیش‌دستی کردن از آینده‌های محتمل می‌داند و بیان می‌کند که به دلیل عدم توانایی در پیش‌بینی آینده در هر سطحی از دقت، پس حیاتی است که آینده‌های محتمل گوناگون را در نظر گرفت (Benedict, ۲۰۱۷: ۳۰۴). چاووشی معتقد است که سناریوهای گزینه‌های بدیل آینده را در ذهن مجسم کرده و این امکان را فراهم می‌کنند تا درباره آنها اندیشیده شود و واکنش‌های متناسب با هر وضعیت بررسی گردد (امیری‌مقدم، دهقان، چاووشی، ۱۳۹۸: ۲۲۰).

۰۲،۲. پیشینه تحقیق

در حوزه برنامه‌ریزی سناریو، اغلب مطالعات انجام شده مربوط به کاربردهای دفاعی، حوزه انرژی و تغییرات آب و هوایی بوده‌اند. فلین نشان داده است که سهم حوزه مدیریت منابع در استفاده از برنامه‌ریزی سناریو در بین سایر حوزه‌ها ۲۱٪ بوده و از این حیث در رتبه دوم قرار دارد (Flynn et al., ۲۰۱۸: ۴۵) که این مسأله به معنی متداول بودن و معمول بودن استفاده از برنامه‌ریزی سناریو در این حوزه به‌عنوان یکی از ابزارهای آینده‌پژوهی است. جستجو در مقالات و مطالعات انجام شده در پایگاه‌های علمی نشان داد که در ایران مطالعات آینده‌پژوهی بویژه در زمینه آب، چندان قدمتی نداشته و به تازگی ضرورت توجه به چنین مطالعاتی بیشتر درک شده است.

در سال ۱۳۹۴، مهرشاد و همکاران تحقیقی را به‌منظور مطالعه و بررسی منابع آب شیرین و قابل استفاده برای صنعت، کشاورزی و شرب و نیز تولید انرژی برق‌آبی، با رویکرد آینده‌نگرانه انجام داده‌اند و با در نظر گرفتن عوامل کلیدی و نیروهای پیشران (پیشران‌ها)، برهمکنش و تأثیر این نیروها بر یکدیگر و بر شرایط آینده اقلیم منطقه مورد مطالعه (ایران و خاورمیانه)، سناریوهای مختلفی را ارائه کرده‌اند. آنها در این تحقیق سعی کرده‌اند تا با طراحی و ارائه سناریوهایی، وضعیت آینده آب در ایران را مورد ارزیابی قرار داده و پیشران‌های مهم در این بخش را شناسایی کرده و آنها را بر اساس اهمیت و عدم قطعیت رتبه‌بندی نمایند و چشم اندازی را بسازند که به تصمیم‌گیرندگان و تصمیم‌سازان در تدوین سیاست‌ها در حوزه مدیریت آب یاری رسانند (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴: ۶). آبابایی و همکاران نیز، تلاش داشته‌اند تا برخی سناریوهای از پیش تعیین شده در محدوده مطالعاتی

شبکه آبیاری و زهکشی دشت قزوین را با تکنیک ارزیابی چندمتغیره، رتبه‌بندی کنند (آبایی، میرزایی، سهرابی و همکاران، ۱۳۹۳) و در حقیقت، سناریوهایی که از قبل تعیین شده، بوده‌اند را رتبه‌بندی کرده‌اند.

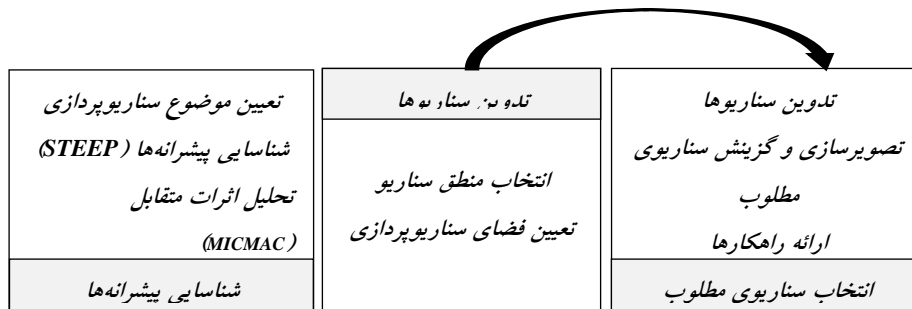
همچنین برخی دیگر از مطالعات در زمینه مدیریت آب از روش‌های معمول برنامه‌ریزی استراتژیک استفاده نموده‌اند که مطالعات طاهرزاده در سیستان و بلوچستان، نظیفی و باقری در دشت مغان، امیدی نجف‌آبادی در اردبیل و جعفری در میانکاله از این دست هستند (طاهرزاده، پهلوانی و مرادی، ۱۳۹۳). این مطالعات به دلیل اینکه از روش‌ها و ابزارهای معمول برنامه‌ریزی استراتژیک استفاده نموده‌اند، طبیعتاً در مقایسه با مطالعاتی که با ابزارهای آینده-پژوهی انجام شده‌اند، افق زمانی کوتاه‌تری داشته و ۳ الی ۵ سال آینده را در نظر گرفته‌اند.

درباره استفاده از روش‌های سنتی و معمول برنامه‌ریزی استراتژیک، آنسوف معتقد است که این روش‌ها بر اساس ایده‌ها، مفاهیم و قالب‌هایی که در مدارس بازرگانی تدریس می‌شد، شکل گرفته‌اند و طبیعتاً بر یک تحلیل سیستماتیک منطقی و عقلایی از ویژگی‌های سازمان (نقاط قوت و ضعف) و محیط (فرصت‌ها و تهدیدات) استوار هستند. پیش‌فرض این روش‌ها بر ثبات فاکتورهای محیطی قرار داشته و زمانی سودمند و مفید هستند که عدم قطعیت درون‌زا و برون‌زا کم باشد (Augier et al., ۲۰۱۸:۹).

۰۳ روش‌شناسی تحقیق

اساساً در ادبیات روش‌شناسی از دو نوع تحقیق سخن گفته می‌شود که عبارت از بنیادی (پایه‌ای) و کاربردی است (دانایی‌فرد، الوانی و آذر، ۱۳۸۷: ۳۲). مقاله حاضر، یک تحقیق کاربردی است که برای اولین بار درباره مسأله مدیریت پایدار منابع آبی در استان گلستان با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو انجام شده و سعی نموده‌است تا نتایج حاصله را مورد استفاده کاربردی و عملی قرار داده و کمکی در جهت حل مشکل مدیریت منابع آب نماید. همچنین از نظر گردآوری اطلاعات، تحقیقی پیمایشی-توصیفی است که با کمک منابع کتابخانه‌ای و نیز مصاحبه با کارشناسان و خبرگان اقدام به جمع‌آوری اطلاعات لازم نموده‌است.

در تهیه و خلق سناریوها، کوشش در پاسخ به این سؤال که: چگونه باید سناریوها را خلق نمود؟ بیان می‌کند که پاسخ به این سؤال مانند پاسخ به هر سؤالی در مورد هنر است، فقط یک راه برای انجام دادن این کار وجود دارد و آن هم این است که آن را انجام دهید. وی معتقد است پاسخ به این سؤال که سناریوها چگونه خلق می‌شوند به مثابه آن است که بپرسید چگونه یک پورتره کشیده و یا یک رمان نوشته می‌شود. از نظر او، می‌توان با تمرین و آموزش، قواعد و چارچوب‌های راهنمایی را برای ایجاد سناریوها بوجود آورد اما استعداد و هنر خلق سناریوها نیز به اندازه استفاده از رویکرد سیستمی لازم است (Coates, ۲۰۱۶:۲). باید توجه داشت، در اینجا آنچه که اهمیت دارد، استفاده از رویکرد سیستماتیک و گام به گام در خلق سناریوها می‌باشد و با توجه به حوزه کاربرد برنامه‌ریزی سناریو و سایر شرایط فرهنگی و زمینه‌ای سازمان و حوزه مورد مطالعه، می‌توان مراحل ایجاد سناریوها را جرح و تعدیل نموده و بعضی گامها را حذف و یا ادغام کرد و برخی دیگر را توسعه داد. به‌عنوان مثال در جایی که کار تیمی و مشارکتی، چندان با فرهنگ و بستر سازمان مطابقت ندارد و یا در سازمانهای کوچک که تعداد کارکنان زیادی ندارند، می‌توان اعضای تیم برنامه‌ریزی سناریو را محدودتر نمود و یا هنگامی که زمان زیادی برای پژوهش در دسترس نیست می‌توان برخی مراحل مانند تولید و بازبینی سناریوها را در هم ادغام کرد. لذا روش استفاده شده در این مقاله برای تهیه و تدوین سناریوها و برنامه‌ریزی سناریو، با توجه به زمینه‌های فنی و فرهنگی و امکانات و محدودیت‌های پیش‌روی محقق و پس از مشورت با خبرگان، به‌صورت شکل (۱) در نظر گرفته‌شد که شامل ۳ گام اصلی: شناسایی پیش‌رانه‌ها، تدوین سناریوها و انتخاب و اولویت‌بندی سناریوها می‌باشد.



شکل (۱) - مراحل اصلی آینده‌نگاری در مقاله حاضر به روش برنامه‌ریزی سناریو



همچنین برای نشان دادن متغیرهای تحقیق، ساده‌ترین معادله‌ای که رابطه بین متغیرهای اثرگذار بر حجم منابع آبی تجدیدشونده را به تصویر می‌کشد، به شکل زیر قابل بیان می‌باشد:

$$\text{فعالیت} + \text{جمعیت} = \text{تبخیر} - \text{بارش}$$

معادله (۱)

که سمت چپ معادله، مقدار کل منابع آبی در دسترس را نشان داده و سمت راست آن میزان مصارف آب در صنعت، کشاورزی (فعالیت) و خانگی (جمعیت) را نشان می‌دهد.

جامعه آماری این تحقیق نیز شامل خبرگان و صاحب‌نظرانی است که یا در زمینه آب و مدیریت راهبردی دارای تجربه کاری و اجرایی بوده و یا دارای تحقیقات و پژوهش‌هایی در این حوزه‌ها می‌باشند. از این رو، کلیه متخصصان در زمینه آب و مدیریت راهبردی که حداقل دارای مدرک کارشناسی بوده و سابقه ۵ سال کار در ادارات آب منطقه‌ای یا آب و فاضلاب را داشته باشند و از ابواب جمع معاونت آمار و برنامه‌ریزی یا حفاظت و بهره‌برداری به-شمار آیند، می‌توانند در این جامعه هدف قرار گیرند. همچنین اعضای هیأت علمی یا مدرسان دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی با تخصص آب یا مدیریت راهبردی که سابقه تألیف حداقل یک مقاله و یا تألیف و ترجمه یک کتاب در زمینه آب و مدیریت راهبردی داشته باشند نیز در بین جامعه آماری خبرگان این تحقیق قرار خواهند گرفت.

در انتخاب نمونه آماری این تحقیق باید توجه داشت که هنگامی که طبقه محدودی از افراد، دارای اطلاعاتی باشند که پژوهشگر در جستجوی آنهاست، در این حالت، افرادی به عنوان نمونه انتخاب می‌شوند که برای ارائه اطلاعات مورد نیاز در بهترین موقعیت قرار دارند. این شیوه اگرچه تعمیم پذیری یافته‌ها را کاهش می‌دهد اما تنها شیوه نمونه‌گیری است که می‌توان برای بدست آوردن اطلاعاتی که لازم است از افراد خاصی که دارای علم و دانش مربوطه، هستند و می‌توانند این اطلاعات را ارائه دهند، مورد استفاده قرار داد (دانایی‌فرد، الوانی و آذر، ۱۳۸۷: ۳۲۸). لذا در این تحقیق، از روش نمونه‌برداری غیراحتمالی قضاوتی استفاده شده است و بر طبق این روش، ۱۰ نفر از خبرگان واجد شرایط که حاضر به همکاری شدند به عنوان نمونه انتخاب گردیدند که تحلیل توصیفی ویژگی‌های آنها در جدول (۱) آمده است. برای جمع‌آوری اطلاعات نیز از روش مصاحبه به عنوان روش اصلی استفاده شد و ابتدا سؤالات مورد نظر طراحی شده و در قالب یک مصاحبه ساختاریافته درآمد. سپس به صورت حضوری و یا مجازی و اینترنتی، اقدام به انجام مصاحبه با کارشناسان و متخصصان مورد نظر شد. روش دیگر برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق، مراجعه به پایگاه‌های داده و تحقیقات انجام شده توسط شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان بود که با کمال میل و آغوش باز، داده‌های مربوط به بارش و نزولات جوی را در اختیار پژوهشگر قرار دادند.

جدول (۱) - تحلیل توصیفی ویژگی‌های فردی خبرگان

متغیر	سطح	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۸	۸۰
	زن	۲	۲۰
سطح تحصیلات	کارشناسی	۴	۴۰
	کارشناسی ارشد	-----	-----
	دکتری	۶	۶۰
سابقه آشنایی با موضوع	۵ تا ۱۰ سال	۴	۴۰
	۱۰ تا ۱۵ سال	۴	۴۰
	۱۵ سال به بالا	۲	۲۰
نحوه شناخت موضوع	کلاسیک و نظری	۴	۴۰
	میدانی و عینی	۶	۶۰

از نظر روایی و پایایی نیز، مصاحبه ساختاریافته از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است. استوارت معتقد است که اگرچه سابقاً محققان معتقد بودند که مصاحبه از روایی و پایایی لازم برخوردار نیست اما تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که محققان قبلی بسیار بدبین بوده‌اند و باور موجود درباره کارایی و سودمندی مصاحبه کاملاً صحیح بوده و هست. همچنین مصاحبه ساختار یافته در مقایسه با مصاحبه باز یا آزاد، به دلیل چارچوب و محتوای



مشخصی که دارد از پایایی و روایی بالاتری برخوردار است (استوارت، ۱۳۸۸: ۲۸۳-۲۸۱). از طرف دیگر، روایی و پایایی مصاحبه با نظر کارشناسان و اساتید دانشگاهی بررسی شده و سؤالات مصاحبه به نظر خبرگان تحقیق رسانده شد و روایی آن مورد تأیید قرار گرفت.

۴. یافته‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴.۱. یافته‌های تحقیق

در این بخش با استفاده از مدل مفهومی بکاررفته در پژوهش حاضر، ابتدا موضوع مورد نظر تدقیق و مشخص شد و در مراحل بعدی به ترتیب نیروهای پیشرانه شناسایی شده و عدم قطعیت‌های بحرانی تعیین گردیدند که یافته‌های بدست آمده به شرح زیر می‌باشد:

۱. موضوع سناریو: موضوع اصلی سناریو در این تحقیق، آینده‌نگاری درمورد مدیریت منابع آب استان گلستان است. بر طبق نظر کارشناسان و متخصصان اداره آب منطقه‌ای، افق زمانی مناسب جهت انجام مطالعات آب، به صورت عَرُف و استاندارد، ۳۰ سال در نظر گرفته می‌شود؛ چرا که افق‌های زمانی بلندمدت‌تر از عدم قطعیت زیادی برخوردار می‌شوند و افق‌های زمانی کوتاه‌مدت نیز، منظور نظر محقق از جنبه آینده‌پژوهی را برآورده نمی‌کند.

۲. شناسایی و تحلیل نیروهای پیشرانه: همان‌طور که در معادله (۱) نشان داده‌شد، متغیرهای اثرگذار بر معادله مدیریت منابع آب را به طور خلاصه می‌توان با ۴ متغیر و به صورت ذیل بیان کرد:

فعالیت + جمعیت = تبخیر + بارش

معادله (۱)

برای شناسایی پیشرانه‌ها، باید نیروهای مهم و عمده محیطی که بر متغیرهای این معادله تأثیر گذارند تعیین شوند. این نیروهای پیشرانه، در محیط عمومی که از بخشهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، فناوری، محیط زیست (فیزیکی) و قانونی و سیاسی تشکیل شده است (هچ، ۱۳۹۳: ۱۲۶)، قابل شناسایی هستند لذا در این بخش‌ها باید دنبال پیشرانه‌ها بود. پیشرانه‌های مسأله، از طریق مصاحبه با کارشناسان حوزه آب و مدیریت استراتژیک و جمع‌آوری و جمع‌بندی نظرات آنها بدست آمدند. به این منظور، مصاحبه‌ای ساختاریافته متشکل از برخی پرسشهای مهم و اساسی طراحی شد و پاسخ‌های کارشناسان به این پرسش‌ها در شناسایی پیشرانه‌ها و بررسی اثرات متقابل آنها با یکدیگر و همچنین تعیین میزان عدم قطعیت این پیشرانه‌ها بکار رفت. لیست پیشرانه‌های شناسایی شده، در ابتدا شامل ۲۰ عامل بود که با استفاده از روش دلفی و پس از دو مرحله دیگر مشورت با کارشناسان و گرفتن نظرات آنها و به اشتراک‌گذاری نظرات خبرگان مختلف با یکدیگر، در نهایت به ۱۷ عامل و پیشرانه نهایی رسید که در جدول (۲) آمده است.



جدول (۲) - لیست پیشران‌های شناسایی شده

ردیف	نام پیشران	مخفف نام پیشران	شرح پیشران	زمینه پیشران
۱	شرایط جوی	ش. جوی	شرایط جوی و تغییرات آب‌وهوایی ملی و منطقه‌ای که منجر به سیل و خشکسالی و... شده و متأثر از تغییرات بین‌المللی بوده و در منطقه تأثیر گذارند	زیست‌محیطی
۱	باروری ابرها	باروری	پیشرفت‌های ملی در فناوری باروری ابرها	فناورانه
۲	شیرین‌سازی آب دریا	شیرین‌سازی	پیشرفت‌های ملی در فناوری شیرین‌کردن آب دریا	فناورانه
۳	اکتشاف و استخراج	اکت و استخ	پیشرفت‌های ملی در فناوری‌های اکتشاف و استخراج منابع آب	فناورانه
۴	بازچرخانی فاضلاب	بازچرخ	پیشرفت‌های منطقه‌ای در فناوری‌های جمع‌آوری و تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب (بازچرخانی)	فناورانه
۵	بهینه‌سازی مصارف خانگی	فن. به. خانگ	پیشرفت‌های ملی و منطقه‌ای در فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف خانگی و شخصی	فناورانه
۶	بهینه‌سازی مصارف صنعتی	فن. به. صنع	پیشرفت‌های ملی و منطقه‌ای در فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف صنعتی (تولیدی و خدماتی و تجاری)	فناورانه
۷	بهینه‌سازی مصارف کشاورزی	فن. به. کشا	پیشرفت‌های ملی و منطقه‌ای در فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و باغی و دام و طیور و آبزیان	فناورانه
۱	روند رشد/کاهش جمعیت	جمعیت	روند رشد/کاهش جمعیت در منطقه	اجتماعی و فرهنگی
۲	فرهنگ‌سازی	فرهنگ	جریان آگاهی‌رسانی و افزایش آگاهی مردم (فرهنگ‌سازی) درباره نقش و جایگاه آب برای نسل‌های آتی که ریشه در باورهای اعتقادی و عرفی دارد	اجتماعی و فرهنگی
۱	توسعه/کاهش فعالیت‌های کشاورزی	تو. کشا	توسعه/کاهش فعالیت‌های کشاورزی و باغی و دامی در منطقه برای تولید محصولات مورد نیاز	اقتصادی
۲	توسعه/کاهش فعالیت‌های صنعتی	تو. صنع	توسعه/کاهش فعالیت‌های صنعتی و تجاری در منطقه برای تولید و توزیع کالاها و خدمات مورد نیاز	اقتصادی
۱	سیاست‌های تشویقی/تنبیهی	سی. مشترکان	سیاست‌ها و قوانین و مقررات ملی	سیاسی و



پیشرانها در ماتریس اثرات مستقیم، حاصل جمع تمامی مقادیر سطر K، نشان‌دهنده تأثیر مستقیم این پیشران بر سایر پیشرانهاست (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴: ۱۵).

بر اساس ماتریس اثرات متقابل و نقشه پیشرانها در شکل (۲)، می‌توان پیشرانهای شناسایی شده را مطابق جدول (۳) در دسته‌های مختلفی از نظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری طبقه‌بندی نمود. پیشران تأثیرگذار (کلیدی یا ورودی) با ارزش‌ترین و کلیدی‌ترین پیشران راهبردی و تأثیرگذار بر منابع آبی است. پیشران دووجهی (حد وسط) پیشرانهای است که هم تأثیرگذاری بالایی بر دیگر پیشرانها دارد و هم تأثیرپذیری زیادی از آنها دارد. پیشران تأثیرپذیر (نتیجه) نیز همان‌طور که از نامش پیداست، تأثیرپذیری فراوان و تأثیرگذاری کم دارد. پیشران مستقل (قابل چشم‌پوشی) پیشرانهای است که دارای تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی باشد و به همین دلیل قابل چشم‌پوشی در نظر گرفته می‌شود. همچنین پیشران ریسک (نامعین یا خوشه‌ای) پیشرانهای است که سیستم قادر به اتخاذ تصمیم قطعی درباره آن نیست و با توجه به قرارگیری در نواحی مرزی، امکان پیوستن آن به یکی از نواحی دیگر وجود دارد (دل‌انگیزان، نوروزی، ۱۳۹۶: ۱۳).

جدول (۳) - جدول طبقه‌بندی انواع پیشرانها

ردیف	نوع پیشران	نام پیشران
۱	تأثیرگذار	-----
۲	دووجهی	توسعه/کاهش کشاورزی، توسعه/کاهش صنعتی، بازچرخانی فاضلاب
۳	تأثیرپذیر	سیاست‌های ترویج بهینه‌سازی مصارف صنعتی، سیاست‌های صدور مجوز حفر چاه، روند رشد/کاهش جمعیت، فرهنگسازی
۴	مستقل	سیاست‌های تشویقی/تنبیهی مشترکان، باروری ابرها، سیاست‌های الگوی کشت، شرایط جوی، سیاست‌های ترویج آبیاری‌های نوین کشاورزی، فناوری‌های بهینه‌سازی مصارف خانگی، شیرین‌سازی آب دریا، فناوری‌های بهینه‌سازی مصارف صنعتی
۵	ریسک	فناوری‌های اکتشاف و استخراج، فناوری‌های بهینه‌سازی مصارف کشاورزی

۳. شناسایی عدم قطعیت‌های بحرانی: در این مرحله، ماتریس میزان تأثیرگذاری و عدم قطعیت را تشکیل داده و مهمترین نیروهای پیشران که از اثرگذاری بالایی برخوردار بوده و همزمان عدم قطعیت زیادی نیز دارند، مشخص می‌شوند. بُعد تأثیر، از نتایج بدست آمده در گام قبلی و بر اساس شکل (۲) تعیین شده و بُعد مربوط به عدم قطعیت پیشرانها نیز از مصاحبه با کارشناسان معلوم گردیده‌است. پس از تشکیل جدول اولیه، مجدداً نتایج در دو مرحله دیگر برای کارشناسان ارسال شد و بر اساس اشتراک نظرات آنها، تغییرات ثانویه اعمال گردید که در جدول (۴) نشان داده شده‌است. در این جدول، با پیشرانهایی که عدم قطعیت کم دارند به وسیله روشهای معمول برنامه‌ریزی مانند تحلیل SWOT برخورد می‌شود. اما پیشرانهایی که عدم قطعیت زیاد یا متوسط و تأثیرگذاری بالا یا متوسط دارند، به عنوان موضوع سناریوپردازی در این تحقیق قلمداد خواهند شد.

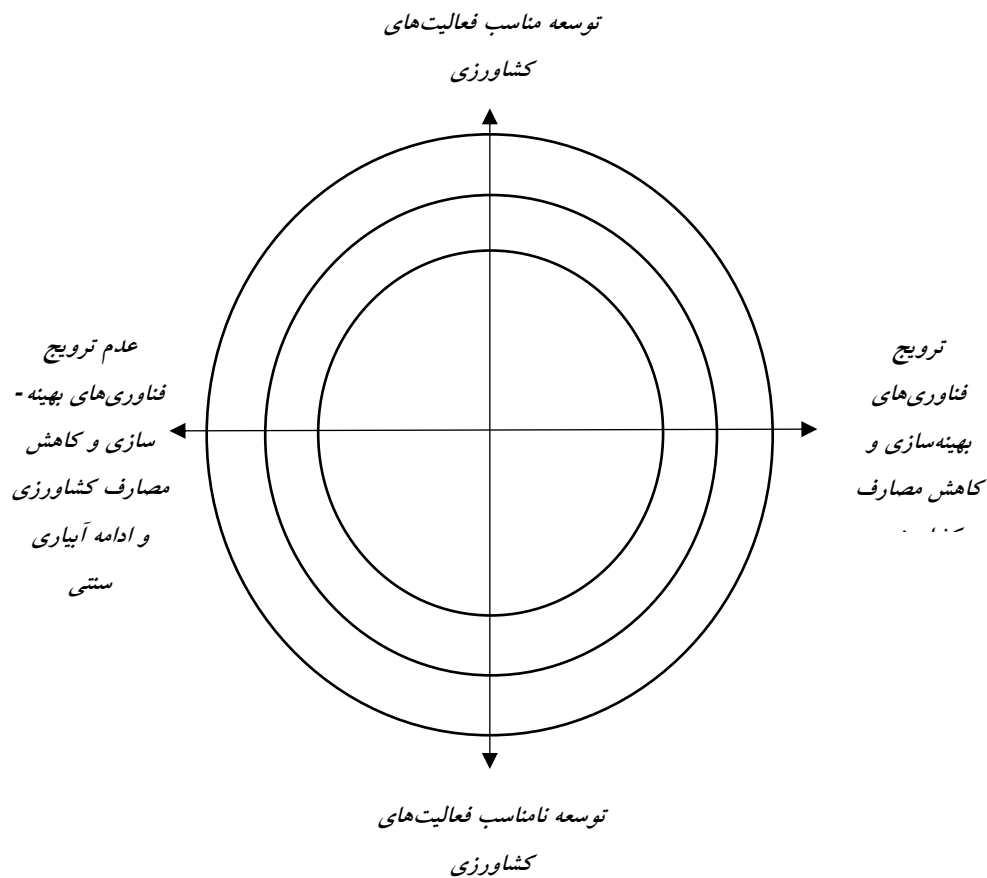
جدول (۴) - ماتریس عدم قطعیت-تأثیر

تأثیر (همیت)	عدم قطعیت		
	زیاد	متوسط	کم
زیاد	۱- توسعه/کاهش فعالیت‌های کشاورزی	-----	۱- فناوری‌های بازچرخانی فاضلاب ۲- توسعه/کاهش فعالیت‌های صنعتی
متوسط	-----	۱- فناوری‌های بهینه‌سازی آبیاری کشاورزی، دامی و باغی	۱- فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف صنعتی ۲- فناوری‌های اکتشاف و استخراج
کم	۱- شرایط جوی و تغییرات آب‌وهوایی ۲- فرهنگسازی و آگاهی‌رسانی	۱- فناوری‌های باروری ابرها ۲- سیاست‌ها و مقررات تشویق/تنبیه مشترکان کم/پر مصرف ۳- سیاست‌ها و مقررات صدور مجوز حفر چاه ۴- سیاست‌ها و مقررات ترویج فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف صنعتی ۵- سیاست‌ها و مقررات ترویج فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی ۶- سیاست‌ها و مقررات الگوی کشت	۱- فناوری‌های شیرین‌کردن آب دریا ۲- فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف خانگی ۳- روند رشد/کاهش جمعیت

۲.۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

برای تحلیل یافته‌های تحقیق، فضای سناریوپردازی و منطق سناریوها بررسی شدند و تدوین سناریوها صورت پذیرفت و سپس سناریوی مطلوب تعیین شده و تصویرسازی آن به شکل پیامدها و نتایج حاصل از وقوع این سناریو صورت گرفت. در نهایت نیز برخی راهکارها جهت تحقق سناریوی مطلوب بیان شدند.

۴. **منطق سناریوها و فضای سناریو:** بدون درک منطق سناریو، تصمیم‌گیرندگان نمی‌توانند باورپذیربودن یک سناریو را بپذیرند (دل‌انگیزان، نوروزی، ۱۳۹۶: ۱۵). از آنجا که پیش‌رانه‌ها با عدم قطعیت زیاد یا متوسط و تأثیرگذاری متوسط و بالا به‌عنوان پیش‌رانه‌های بحرانی و کلیدی در نظر گرفته شده‌اند لذا فضای برنامه‌ریزی سناریو شامل ۲ بُعد: توسعه مناسب/ نامناسب فعالیت‌های کشاورزی و باغی و دامی در منطقه برای تولید محصولات مورد نیاز و نیز ترویج/ عدم ترویج فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و باغی و دامی و طیور و آبزیان می‌باشد که در شکل (۳) نشان داده شده‌است. از لحاظ منطق سناریوها، انتخاب این دو بُعد با واقعیت‌های موجود همخوانی دارد چرا که مصارف کشاورزی بیش از ۸۵٪ از منابع آبی را بخود اختصاص می‌دهد و نیز نقش بی‌بدیلی در امنیت غذایی جامعه ایفا می‌نماید. همچنین باید توجه داشت که توسعه فعالیت‌های کشاورزی اگر به معنی توسعه سطح زیرکشت باشد، ترویج فناوری‌های نوین آبیاری ممکن است منجر به افزایش مصارف آبی کشاورزی گردد لذا در تدوین سناریوها باید به این مسأله توجه داشت. معمولاً با افزایش تعداد ابعاد فضای برنامه‌ریزی سناریو است که حالات مختلف ناشی از ترکیب پیش‌رانه‌های بحرانی، متنوع‌تر شده و احتمال تداخل منطقی سناریوها افزایش می‌یابد.



شکل (۳) - نمودار ابعاد فضای برنامه‌ریزی سناریو

از مواجهه حالات مختلفی که برای این ۲ بُعد در فضای برنامه‌ریزی سناریو اتفاق خواهد افتاد می‌توان ۴ سناریوی مختلف خلق کرد.

الف) توسعه مناسب فعالیت‌های کشاورزی و ترویج فناوریهای بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی

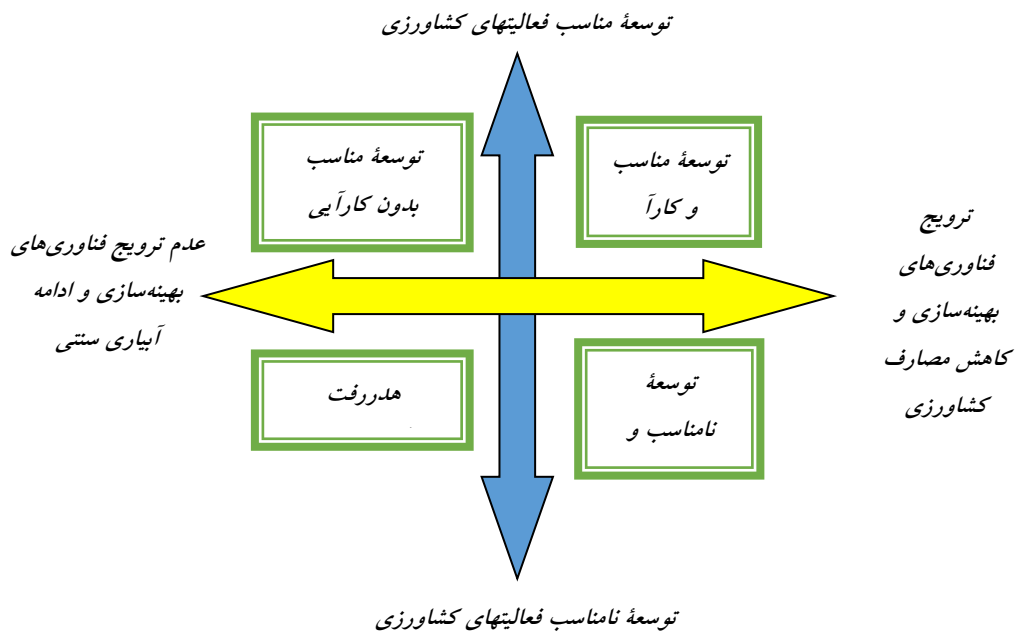
ب) توسعه نامناسب فعالیت‌های کشاورزی و ترویج فناوریهای بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی

ج) توسعه مناسب فعالیت‌های کشاورزی و عدم ترویج فناوریهای بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و ادامه آبیاری سنتی

د) توسعه نامناسب فعالیت‌های کشاورزی و عدم ترویج فناوریهای بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و ادامه آبیاری سنتی

این سناریوهای اولیه به نظر خبرگان رسانده شد و از نظر معیارهای باورپذیری (در محدوده امکانپذیر بودن) و سازگاری (ناسازگاری درونی باعث تضعیف اعتبار سناریوها می‌شود) مورد بررسی قرار گرفتند که مناسب تشخیص داده شدند.

۵. تدوین سناریوها: برای تدوین سناریوها، با توجه به فضای برنامه‌ریزی سناریو و ابعاد انتخاب شده برای این فضا، لازم است روایت‌هایی از آینده خلق شوند که وضعیت‌های مختلف را پوشش دهند. بر این اساس و با توجه به ۲ بُعدی بودن فضای سناریوپردازی، از تلفیق حالت‌های مختلف این ابعاد، می‌توان به ۴ سناریوی متفاوت رسید که در شکل (۴) نشان داده شده‌است.



شکل (۴) - سناریوهای مختلف در فضای برنامه‌ریزی

الف) توسعه مناسب و کارآ (S^۱): حالتی از آینده است که در آن، فعالیت‌های کشاورزی (باغی، دام و طیور و آبیان) با در نظر گرفتن اقلیم هر منطقه از استان و با انتخاب الگوی کشت متناسب با آن منطقه توسعه یافته و محصولات مناسب با هر اقلیم مشخص شده و کشت می‌شوند. همچنین بجای توسعه سطح زیرکشت، از بذره‌های با عملکرد بالا استفاده شده و عملکرد در هر هکتار بهبود یافته است (توسعه مناسب). در عین حال، سیستم‌های آبیاری نوین متناسب با هر منطقه در بین کشاورزان ترویج شده و مصرف آب در این بخش، بصورت مؤثر و کارآ درآمده است (استفاده کارآ). در این سناریو توسعه کشاورزی پایدار بوده و از منابع آب به‌طرزی کارآ استفاده می‌شود و لذا چه در هنگام کمبود بارش و چه در هنگام وفور بارش، آب مورد نیاز برای بخش کشاورزی تأمین می‌شود.

ب) توسعه مناسب بدون کارآبی (S^۲): حالتی از آینده است که در آن فعالیت‌های کشاورزی و دامی مانند سناریوی قبلی به‌طرز مناسبی توسعه یافته‌اند و الگوی کشت هر منطقه و محصولات متناسب با اقلیم آن منطقه شناسایی و کشت شده است و با استفاده از بذره‌های مناسب، عملکرد در هر هکتار افزایش یافته است اما این توسعه همراه با ادامه شیوه‌های سنتی و کنونی آبیاری بوده و لذا منابع آبی تحت فشار روزافزون برای پاسخگویی به توسعه بخش کشاورزی قرار گرفته‌اند. در این سناریو، امنیت غذایی و تأمین نیازهای غذایی مردم به بهای از بین رفتن منابع آبی بدست آمده و تأمین آب چندان پایدار نبوده و بستگی بیشتری به میزان نزولات جوی دارد.

ج) توسعه نامناسب و کارآ (S^۳): این سناریو وضعیتی از آینده است که در آن فعالیت‌های کشاورزی و دامی به‌نحوی نامناسب توسعه یافته‌اند و الگوی کشت متناسب با هر منطقه رعایت نگردیده و عملکرد در هکتار رشد قابل توجهی نداشته و برای جبران آن، سطح زیرکشت محصولات افزایش یافته و منابع طبیعی و خاک آسیب جدی خورده است اما در عین حال، روش‌های نوین بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی پیاده شده و منابع آبی به‌طرزی کارآ و مؤثر مصرف می‌شوند. در این سناریو فشار قابل توجهی به محیط زیست و منابع طبیعی جهت تأمین خاک مناسب و مورد نیاز جهت افزایش سطح زیرکشت وارد می‌گردد.

د) هدررفت آب و خاک (S^۴): وضعیتی از آینده است که در آن فعالیت‌های کشاورزی به‌طرز نامناسب توسعه یافته و منابع آبی نیز با همین شیوه سنتی و کنونی به مصرف می‌رسند و فناوری‌های نوین بهینه‌سازی و کاهش مصارف آب ترویج نشده‌اند. کشاورزی مطابق با الگوی کشت متناسب با هر منطقه نبوده و سطح زیرکشت توسعه قابل توجهی داشته است ولی عملکرد در هر هکتار ارتقا نیافته است. در این حالت، هم منابع آب و هم منابع خاک به‌نحو حریصانه‌ای مصرف شده و توجهی به نسل‌های آینده و سهم آنها در بهره‌برداری از این منابع نشده است و به‌طرز غیرمسئولانه‌ای به هدر دادن منابع آبی و خاکی پرداخته شده است.



۶. **گزینش و تصویرسازی سناریوی مطلوب:** انتخاب سناریوی مطلوب مستلزم تبیین و ارزیابی عواقب ناشی از سناریوهای ۴ گانه فوق است. بدیهی است که آن سناریویی که بهتر از دیگر سناریوها منجر به تحقق هدف در نظر گرفته شده برای تحقیق شود، می‌تواند سناریوی مطلوب تلقی گردد. با افزایش تعداد سناریوها و داشتن تعداد زیادی سناریو، انتخاب سناریوی مطلوب از بین آنها کار دشواری خواهد بود و لذا احتیاج به استفاده از روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمتغیره می‌باشد اما در صورتی که تعداد سناریوهای ممکن اندک باشند، می‌توان با ارائه آنها به خبرگان و سنجش تأثیر آنها بر تحقق هدف تحقیق، به نتیجه بهتری رسید.

از آنجا که هدف مقاله حاضر کمک به مدیریت پایدار منابع آبی در استان گلستان است بنابراین هر سناریویی که به‌نحو بهتری این هدف را برآورده سازد، به‌عنوان سناریوی مطلوب در نظر گرفته خواهد شد. به این منظور، سناریوهای تدوین شده به نظر خبرگان رسانده شد و از بین آنها سناریوی توسعه مطلوب و کارآ (S1) به‌عنوان سناریوی مطلوب برگزیده شد.

در این سناریو، منابع آبی در بخش کشاورزی (به‌عنوان بزرگترین مصرف‌کننده آب) به‌طرزی بهینه مصرف شده و با استفاده از سیستم‌های آبیاری نوین از هدررفت و استفاده نامناسب آن جلوگیری می‌شود و مصارف آب در این بخش به‌صورتی کارآ و مؤثر در خواهد آمد. همچنین توسعه فعالیت‌های کشاورزی با در نظر گرفتن الگوی کشت مناسب هر اقلیم اتفاق خواهد افتاد و منابع آبی مصرف شده، به محصولات متناسب با آن اقلیم اختصاص می‌یابد که عملکرد در هکتار مناسبی دارند و لذا منابع آبی به‌طرزی کارآ به مصرف رسیده و صرف تولید محصولات کشاورزی مناسبی خواهند شد. همچنین درآمد استان از بخش کشاورزی افزایش یافته و وضعیت اشتغال بهبود می‌یابد و صنایع تبدیلی رونق خواهد گرفت. در این وضعیت، می‌توان به صادرات محصولات مازاد کشاورزی به سایر استان‌ها و یا حتی کشورهای همسایه پرداخت که به بهبود وضعیت اقتصادی ساکنان منجر می‌شود.

۷. **تدوین راهکارها:** راهبردهای حاصل از فرآیند برنامه‌ریزی سناریو به ۲ دسته اقتصادی و فناورانه تقسیم می‌شوند.

الف) در راهبرد فناورانه باید با همکاری دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی و ادارات کشاورزی سطح استان، به شناسایی و توسعه فناوری‌های مناسب هر اقلیم برای بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی، اقدام کرده و نسبت به پیاده‌سازی آنها توسط کشاورزان پیگیری‌های لازم صورت گیرد. ساخت این فناوری‌ها توسط شرکت‌های داخلی با کمترین هزینه، برای فروش به کشاورزان و نصب و راه‌اندازی این فناوری‌ها در زمین‌های کشاورزی، باید مورد حمایت مدیران استانی باشد. بازپرداخت بخشی از این هزینه‌ها به کشاورزان به‌صورت بلاعوض و یا وام‌های کم‌بهره نیز از دیگر راهکارهای اجرایی شدن این حوزه است.

ب) در حوزه اقتصادی نیز باید به‌جای افزایش سطح زیرکشت محصولات کشاورزی، به ارتقای راندمان کشت در هر هکتار توجه شود و با همکاری ادارات کشاورزی، نسبت به شناسایی بذرهایی مناسب با راندمان بالا در هر هکتار اقدام شود. همچنین الگوی کشت مناسب باید تدوین شده و کشت محصولات مناسب با اقلیم تشویق شده و برای کشت محصولات نامناسب با هر اقلیم جریمه وضع شود. حمایت از تحقیقات و مطالعات لازم به‌منظور بهبود عملکرد بذرها در هر هکتار و آموزش کشاورزان در استفاده از این اقلام، باید سیاست کاری مدیران استان باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

بخش کشاورزی به‌عنوان بزرگترین مصرف‌کننده منابع آبی در استان گلستان مطمئناً بر وضعیت آینده این منابع تأثیر زیادی خواهد داشت و کلید مدیریت پایدار و صحیح منابع آب در این استان، بخش کشاورزی خواهد بود. بر اساس داده‌ها و نتایج حاصل از این تحقیق، عدم قطعیت‌های بحرانی شناسایی شده برای آینده منابع آبی در استان گلستان شامل ۲ مورد زیر می‌باشند:

الف) توسعه مناسب/نامناسب فعالیت‌های کشاورزی

ب) ترویج/عدم ترویج فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی

به این ترتیب ۴ سناریو برای وضعیت آینده منابع آبی در این استان عبارتند از:

۱. توسعه مناسب و کارآ

۲. توسعه مناسب بدون کارآیی

۳. توسعه نامناسب کارآ

۴. هدررفت آب و خاک



تحقق هریک از ۴ سناریوی فوق می‌تواند پیامدهایی بر وضعیت آینده منابع آبی در استان گلستان داشته باشد که قبلاً اشاره شد. بررسی این پیامدها توسط خبرگان و در قالب نشست تخصصی نشان داد که بهترین سناریو، سناریوی توسعه مناسب و کارآ و بدترین سناریو، سناریوی هدررفت آب و خاک می‌باشد. بنابراین برنامه ریزان و تصمیم‌گیرندگان استانی باید در جهت تحقق سناریوی اول و جلوگیری از تحقق سناریوی چهارم گام برداشته و کوشش نمایند.

خلاصه‌ای از اهم راهکارهای پیشنهادی این تحقیق جهت تحقق سناریوی مطلوب عبارتند از:

(۱) شناسایی الگوی کشت متناسب با هر منطقه در استان و ترغیب و تشویق کشاورزان به کشت این محصولات و اعمال محدودیت و جریمه بر کشت محصولات خارج از این الگو

(۲) تحقیقات و پژوهش در جهت افزایش راندمان بذرهای این محصولات و ارتقای عملکرد در هر هکتار

(۳) شناسایی فناوری‌های کاهش و بهینه‌سازی مصارف آب در بخش کشاورزی متناسب با اقلیم هر منطقه از استان

(۴) همکاری با صنعتگران جهت تولید و داخلی‌سازی فناوری‌های مذکور با قیمت پایین و به‌صرفه

(۵) اعطای کمک‌های بلاعوض و یا کم‌بهره به کشاورزان جهت پیاده‌سازی این فناوری‌ها



منابع

- آبایی، بهنام؛ میرزایی، فرهاد؛ سهرابی، تیمور؛ رضائی‌اعتدالی، هادی (۱۳۹۳). «ارزیابی راهکارهای مدیریت منابع آب و خاک با استفاده از یک سامانه پشتیبانی برنامه‌ریزی و تکنیک ارزیابی چند معیاره، نشریه مدیریت آب و آبیاری، دوره ۴، شماره ۱.
- استوارت، گرگال؛ براون، کنت. جی (۱۳۸۸). مدیریت منابع انسانی، پیوند استراتژی و عمل، ترجمه سیدمحمد اعرابی و مرجان فیاضی، تهران: انتشارات مهکامه.
- امیری‌مقدم، رضا؛ دهقان، نبی‌الله؛ چاووشی، ناصر (۱۳۹۸). «سناریوهای آینده اعراب اهل سنت عراق»، فصلنامه علمی مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی، دوره ۹، شماره ۳۶.
- بابایی، میبدی، حمید؛ گودرزی، غلامرضا؛ آذر، عادل؛ عزیزی، فیروزه (۱۳۹۹). «طراحی مدل آینده‌نگاری توسعه پایدار منطقه‌ای با رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مینا و سیستم داینامیک- مورد مطالعه: استان یزد»، نشریه مدیریت فردا، دوره ۱۹، شماره ۲.
- دانایی‌فرد، حسن؛ الوانی، سیدمهدی؛ آذر، عادل (۱۳۸۷). روش‌شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع، تهران: انتشارات صفار.
- دل‌انگیزان، سهراب؛ نوروزی، حسن (۱۳۹۶). «آینده‌نگاری توسعه منطقه‌ای به روش برنامه‌ریزی سناریو (موردکاوی: استان کهگیلویه و بویراحمد)»، اولین همایش بین‌المللی برنامه‌ریزی، توسعه پایدار و متوازن منطقه‌ای: رویکردها و کاربردها، سنندج.
- دلیری، معصومه؛ دهقان، زهرا؛ محمدرضاپور، ام‌البنی (۱۳۹۴). «برنامه‌ریزی تخصیص منابع آب تحت سناریوهای مدیریتی در حوزه گرگان‌رود»، نشریه دانش آب و خاک، دوره ۲۵، شماره ۳.
- رحیمی، حسین (۱۳۸۲). «مشکل ناشناخته جهانی: بحران آب»، نشریه بیک نور، دوره ۱، شماره ۲.
- رضایی اسکندری، داود (۱۳۸۹). «چشم‌انداز جهانی بحران آب (مطالعه موردی: بحران آب در آسیای مرکزی: دلایل و راهکارها)»، فصلنامه آسیای مرکزی و قفقاز، دوره ۱۶، شماره ۶۹.
- سعادت، اسفندیار (۱۳۸۰). مدیریت منابع انسانی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب درسی (سمت).
- ظاهرزاده، آزاده؛ پهلوانی، مصیب؛ مرادی، ابراهیم (۱۳۹۳). «تدوین و انتخاب استراتژی در راستای توسعه پایدار منابع آب کشاورزی بر اساس تحلیل SWOT و ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM) (مطالعه موردی استان سیستان و بلوچستان)»، اولین همایش ملی افق‌های نوین در توانمندسازی و توسعه پایدار معماری، عمران، گردشگری، انرژی و محیط‌زیست شهری و روستایی، همدان.
- عاضدی‌تهرانی، شراره (۱۳۸۷). «آینده‌آزمایی: الزامی برای توسعه پایدار مدیریت»، مجله تدبیر، دوره ۱۹، شماره ۲۰۰.
- عسگری، محمود (۱۳۸۱). «نسبت نوین بین منابع آبی و امنیت ملی»، فصلنامه مدیریت راهبردی، دوره ۵، شماره ۲.
- علی‌احمدی، علیرضا؛ فتح‌الله، مهدی؛ تاج‌الدین، ایرج (۱۳۸۲). نگرشی جامع بر مدیریت استراتژیک (رویکردها، پارادایمها، مکاتب، فرآیندها، مدلها، تکنیکها و ابزار)، تهران: انتشارات تولید دانش.
- محمدجانی، اسماعیل؛ یزدانیان، نازنین (۱۳۹۳). «تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن»، فصلنامه روند، دوره ۲۱، شماره ۶۵ و ۶۶.
- مولایی، محمدمهدی؛ طالبیان، حامد (۱۳۹۵). «آینده‌پژوهی مسائل ایران با روش تحلیل ساختاری»، فصلنامه مجلس و راهبرد، دوره ۲۳، شماره ۸۶.
- مهرشاد، فاطمه؛ علامه، مسعود؛ منیعی، امین (۱۳۹۴). «آینده‌پژوهی آب در ایران»، دومین همایش ملی راهکارهای پیش‌روی بحران آب در ایران و خاورمیانه، شیراز.
- هچ، ماری جو (۱۳۹۳). نظریه سازمان (مدرن، نمادین-تفسیری و پست مدرن)، ترجمه حسن دانایی‌فرد، تهران: مؤسسه کتاب مهریان نشر.
- Augier, M., Dew N., Knudsen, T. and Stieglitz, N. (2018). "Organizational persistence in the use of war gaming and scenario planning", *Journal of Long Range planning*, 51,4.
- Benedict, B. A. (2017). "Benefits of scenario planning applied to energy development", *Journal of Energy Procedia*, 107, 20-17.
- Coates, J.F. (2016). "Scenario Planning from my perspective", *Journal of Technological Forecasting & Social Change*, 113, 2016.



Derbyshire, J. (2017). "Potential Surprise Theory as a theoretical foundation for scenario planning", Journal of Policy Planning & Future Study, 124, 2017.

Flynn, M., Ford, J.D., Pearce, T., Harper, S.L., IHACC Research Team. (2018). "Participatory scenario planning and climate change impacts, adaptation and vulnerability research in the Arctic", Journal of Environment Science and Policy, 79, 2018.

Gupta, R. and Kumar, G. (2018). "Scenario Planning for water resource management in semi arid zone", Journal of Physics and Chemistry of the earth, 105, 2018.

Lang, T. and Ramirez, R. (2017). "Building new social capital with scenario planning", Journal of Technological Forecasting & Social Change, 124, 2017.

پی نوشت

^۱- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)