

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت<sup>۱</sup>

# رویکرد برنامه ریزی سناریو به آینده پژوهی برای مدیریت پایدار منابع آب

نگارنده: سید منصور رحیم حسینی

استاد راهنما

دکتر علی اکبر حسینی<sup>۲</sup>

بهمن ۱۳۹۸

---

<sup>۱</sup> لطفاً عنوان دانشکده و گرایش خود را مطابق با لیست "عناوین فارسی و انگلیسی روی جلد پایان نامه" مندرج در صفحه اصلی سایت کتابخانه مرکزی وارد کنید.

<sup>۲</sup> از درج پیشوند "پرفسور" قبل از نام استاد راهنما جداً خودداری کنید.

در این صفحه صورت جلسه دفاع را قرار دهید. لازم است پس از صحافی این صفحه مجدداً توسط دانشکده مهر گردد و استاد راهنما با امضای خود اصلاحات پایان نامه را تایید کند.

شماره: ۶۸-۶۸۳۲-۱۳  
تاریخ: ۸/۱۱/۹۷

باسمه تعالی



مدیریت تحصیلات تکمیلی

**فرم شماره (۳) صورت جلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد**

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خاتم / آقای رحیم حسینی سیدمنصور با شماره دانشجویی ۹۶۰۷۰۸۴ رشته مدیریت کسب و کار- عملیات و تجربه تامین گرایش ..... تحت عنوان رویکرد برنامه ریزی سناریو به آینده پژوهی برای مدیریت پایدار منابع آبکه در تاریخ ۹۸-۱۱-۰۶ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه: ..... ۱۶)  مردود   
نوع تحقیق: نظری  عملی

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیأت داوران
		دکتر حسینی علی اکبر	۱- استاد راهنمای اول
			۲- استاد راهنمای دوم
			۳- استاد مشاور
		دکتر غریبی	۴- نماینده تحصیلات تکمیلی
		دکتر شیخ	۵- استاد ممتحن اول
		دکتر آبینی	۶- استاد ممتحن دوم

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده:

تاریخ و امضاء و مهر دانشکده:

تبصره: در صورتی که کسی مردود شود حداکثر یکبار دیگر (در صورت نجات تحصیل) می تواند از پایان نامه خود دفاع نماید (دفاع مجدد نباید زودتر از ۴ ماه برگزار شود).

## تقدیم اثر

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری فداکار نصیبم ساخته تا در سایه  
درخت پر بار وجودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و در سایه وجودشان  
در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم  
والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم

چرا که این دو وجود پس از پروردگار، مایه هستی ام بوده‌اند، دستم را گرفتند و راه رفتن  
را در این وادی پر از فراز و نشیب زندگی به من آموختند  
آموزگارانی که برایم انسان بودن را معنا کردند

تقدیم به همسرم

به پاس قدر دانی از قلبی آکنده از عشق، که محیطی سرشار از آرامش و آسایش برای من  
فراهم آورده است

## شکر و قدردانی

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به انتها برسانم  
از استاد فاضل و اندیشمندم جناب آقای دکتر علی اکبر حسنی به عنوان استاد راهنما که همواره  
نگارنده را مورد لطف و محبت خود قرار داده اند، کمال تشکر را دارم

## تهدنامه

اینجانب سید منصور رحیم حسینی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه رویکرد برنامه ریزی سناریو به آینده پژوهی برای مدیریت پایدار منابع آب تحت راهنمایی دکتر علی اکبر حسینی متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاقی انسانی رعایت شده است.

## تاریخ

### امضای دانشجو

#### مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود. استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

## حکیده

منابع آب همواره در طول تاریخ کانون شکل‌گیری تمدن‌ها بوده و جوامع بشری ابتدایه ساکن حول محور این منابع ایجاد شده‌اند. 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 به‌منظور مواجهه با عدم قطعیت‌ها در برنامه‌ریزی و در دوران جنگ سرد، ایجاد شده و توسعه یافته‌است. در این روش، برخلاف روش‌های سنتی برنامه‌ریزی، آینده امتداد روندهای گذشته در نظر گرفته نمی‌شود بلکه نیروهای عمده محیطی هستند که وضعیت آینده یک سیستم را نشان می‌دهند و این نیروها نیز باید از عدم قطعیت بالایی برخوردار باشند تا بتوان آن‌ها را موضوع فرآیند برنامه‌ریزی سناریو دانست. در این پایان‌نامه سعی شده‌است تا با استفاده از فرآیند برنامه‌ریزی سناریو، مبتنی بر نظرات کارشناسان حوزه آب و مدیریت استراتژیک، پیشران‌های عمده شکل‌دهنده به وضعیت آینده منابع آب در استان گلستان، شناسایی شده و ضمن تعیین پیشران‌های بحرانی و کلیدی، سناریوهای مطلوب، میانه و نامطلوب در وضعیت آتی منابع آبی این منطقه تدوین گردیده و در انتها نیز راهبردها و راهکارهایی جهت مدیریت پایدار منابع آب ارائه شود.

**کلمات کلیدی:** برنامه‌ریزی سناریو، آینده‌پژوهی، مدیریت منابع آب، نیروهای پیشران، عدم قطعیت

پیش گفتار



## لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

۱- ارائه مدل آینده پژوهانه مدیریت پایدار منابع آب مبتنی بر رویکرد برنامه ریزی سناریو محور (مورد کاوی: استان گلستان)

## فهرست مطالب

ل	فهرست جداول
م	فهرست اشکال
۱	فصل ۱: کلیات و مقدمه
۲	۱-۱- مقدمه.....
۴	۱-۲- بیان مسأله.....
۷	۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق.....
۱۰	۱-۴- اهداف تحقیق.....
۱۱	۱-۵- فرضیه‌ها یا سؤالات تحقیق.....
۱۲	۱-۶- قلمرو تحقیق.....
۱۳	۱-۶-۱- حوضه آبریز گرگان رود.....
۱۳	۱-۶-۲- حوضه آبریز اترک سفلی.....
۱۴	۱-۶-۳- حوضه آبریز قره‌سو.....
۱۴	۱-۶-۴- حوضه آبریز شرق خلیج گرگان.....
۱۵	۱-۶-۵- حوضه آبریز نکارود علیا.....
۱۵	۱-۷- خلاصه مطالب فصل.....
۱۹	فصل ۲: ادبیات و پیشینه تحقیق
۲۰	۲-۱- مقدمه.....
۲۰	۲-۲- مبانی نظری و ادبیات تحقیق.....
۲۶	۲-۳- پیشینه تحقیق.....

۳۵.....	۲-۴- جمع‌بندی کلی از مجموع ادبیات و پیشینه تحقیق
۳۸.....	۲-۵- معرفی سازمان مورد مطالعه
۴۰.....	۲-۶- خلاصه مطالب فصل
۴۵	فصل ۳: روش‌شناسی تحقیق
۴۶.....	۳-۱- مقدمه
۴۶.....	۳-۲- روش و طرح کلی تحقیق
۵۴.....	۳-۳- نوع تحقیق
۵۵.....	۳-۴- جامعه آماری تحقیق
۵۶.....	۳-۵- نمونه آماری تحقیق
۵۷.....	۳-۶- متغیرهای تحقیق
۵۸.....	۳-۷- شیوه جمع‌آوری اطلاعات
۵۹.....	۳-۸- روش‌های آماری مورد استفاده
۶۰.....	۳-۹- روایی و پایایی
۶۰.....	۳-۱۰- خلاصه مطالب فصل
۶۵	فصل ۴: یافته‌های تحقیق
۶۶.....	۴-۱- مقدمه
۶۶.....	۴-۲- یافته‌های تحقیق
۷۵.....	۴-۳- آزمون فرضیه‌ها یا سؤالات تحقیق
۷۷.....	۴-۴- خلاصه مطالب فصل
۸۳	فصل ۵: بحث و نتیجه‌گیری
۸۴.....	۵-۱- مقدمه

۸۴.....	۵-۲- خلاصه مطالب سه فصل اول.....
۹۱.....	۵-۳- خلاصه مطالب فصل چهارم.....
۹۵.....	۵-۴- نتیجه‌گیری.....
۹۷.....	۵-۵- محدودیت‌های تحقیق.....
۹۷.....	۵-۶- پیشنهادات برخواسته از تحقیق.....
۹۸.....	۵-۷- پیشنهاداتی به سایر محققان.....
۱۰۳	پیوست
۱۰۴	مراجع

## فهرست جداول

- جدول ۱-۲ فراوانی لغت برنامه‌ریزی سناریو در نتایج جستجوی بدون گیومه در پایگاه‌های علمی مختلف در کل مقالات ..... ۳۵
- جدول ۲-۲ معاونت‌ها و مدیریت‌های زیرمجموعه در شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان ..... ۴۰
- جدول ۱-۴ لیست پیشران‌های شناسایی شده ..... ۶۷
- جدول ۲-۴ جدول طبقه‌بندی انواع پیشران‌ها ..... ۷۰
- جدول ۳-۴ ماتریس عدم قطعیت - تأثیر پیشران‌ها ..... ۷۱

## فهرست اشکال

- شکل ۱-۱ نقشه حوضه‌های آبریز و رودهای استان گلستان ..... ۱۲
- شکل ۱-۲ ماتریس پیشنهاد انتخاب ابزار آینده‌پژوهی براساس عدم قطعیت‌های بیرونی و درونی ..... ۲۵
- شکل ۲-۲ خط زمانی مقاطع مختلف در تاریخچه تکامل بازی جنگ و برنامه‌ریزی سناریو ..... ۳۰
- شکل ۱-۳ سیستم عصبی سازمان از دیدگاه وک ..... ۴۸
- شکل ۲-۳ فرآیند برنامه‌ریزی سناریو به نقل از بندیکت ..... ۵۱
- شکل ۳-۳ مراحل اصلی آینده‌نگاری در پایان‌نامه حاضر به‌روش برنامه‌ریزی سناریو ..... ۵۲
- شکل ۴-۳ شناسایی پیشرانها با روش STEEP به نقل از دل‌انگیزان ..... ۵۳
- شکل ۱-۴ نقشه تأثیرگذاری-تأثیرپذیری مستقیم پیشرانها ..... ۶۹
- شکل ۲-۴ نمودار ابعاد فضای برنامه‌ریزی سناریو ..... ۷۲

# فصل اول: کلیات و مقدمه

## ۱-۱- 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 به‌صورت برف و یخ در یخچالهای قطبی و کوهستانی انباشته شده است و فقط یک چهارم برای استفاده موجودات باقی می‌ماند، بنابراین ذخایر آب شیرین شاید ارزشمندترین منبع تجدیدشونده در کره زمین باشند (عسگری، ۱۳۸۱). 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 به‌وجود آمدن تمدن‌ها دریافت نموده‌است. این در حالی است که توزیع مکانی و زمانی مقدار آب تجدیدشونده کاملاً متغیر بوده و متناسب با توزیع جمعیت و نیازهای آبی جوامع بشری نیست (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳). به‌طور کلی آب به‌عنوان مایه و جوهر حیات، اثر قابل ملاحظه‌ای بر روند تاریخ بشری داشته است. فراوانی آن، بسترساز شکوفایی تمدن‌های بشری بوده‌است به‌نحوی که نمی‌توان نقش تعیین‌کننده منابع آبی را در سرنوشت جوامع نادیده انگاشت. تاریخ گواه این مطلب است که تمدن‌های بزرگ همواره در کنار رودخانه‌های بزرگ ظهور نموده‌اند (عسگری، ۱۳۸۱).

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 طرح‌هاوارد برای آب خاورمیانه از آن جمله است. دیدگاهی دیگر، ضمن پذیرش مسأله کم‌آبی، با اتخاذ رویکردی خوش‌بینانه معتقد است با اعمال مدیریت‌های صحیح، این مسأله موضوعی بحران‌خیز نخواهد بود. برخی دیگر از صاحب‌نظران نیز از این خوش‌بین‌تر بوده و آب را موضوعی برای همکاری‌های منطقه‌ای می‌دانند. آنها معتقدند که باید از منظری "هیدروپلیتیک" به مسأله آب نگریست و منابع انرژی از جمله آب را مرتبط با سیاست خارجی می‌دانند. از نظر آنها، آب همان‌گونه که می‌تواند زمینه‌ساز



جنگ و مناقشه باشد، ممکن است بستر مناسبی برای همگرایی و همکاری ایجاد نماید. البته این موضوع بستگی به دولتمردان خواهد داشت که تا چه حد متعهد به حل مسالمت‌آمیز اختلافات خود بر سر آب باشند. برخی نیز دیدگاهی بدبینانه از کم‌آبی ارائه می‌نمایند. افرادی مثل شاه حسین (پادشاه پیشین اردن) و پطرس عالی (دبیرکل اسبق سازمان ملل متحد) معتقدند که بحران آب در نهایت به جنگ منجر خواهد شد (عسگری، ۱۳۸۱). رویکرد و نگرش این پایان‌نامه بیشتر 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<sup>۳</sup> و طبق پیش‌بینی‌های به‌عمل آمده، تقاضای آب تا سال ۲۰۵۰ از افزایش ۵۵ درصدی برخوردار خواهد شد. در این مدت، مصرف در بخش‌های صنعت، تولید برق و خانگی به ترتیب با ۴۰۰، ۱۴۰ و ۱۳۰ درصد از بیشترین مقدار افزایش برخوردار خواهد بود. این در حالی است که مصرف بخش کشاورزی با ۱۴ درصد کاهش مواجه خواهد شد. همچنین عدم توجه به توسعه تکنولوژی و ذخیره‌سازی منابع آب ممکن است تقاضای آب برای مصارفی غیر از کشاورزی را با سرعتی بیشتر از این افزایش دهد. در صورت تداوم روند فعلی، سهم جمعیت مواجه با تنش آبی جدید 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، نسبت میزان برداشت سالانه منابع آب شیرین به مجموع این منابع، تا افق سال ۲۰۵۰ افزایشی خواهد بود و انتظار می‌رود که منطقه غرب آسیا و بخش‌هایی از قاره آفریقا و آمریکا و جنوب شرق آسیا در وضعیت تنش آبی در سطح بالا قرار گیرند (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳) بنابراین آب به‌طور بالقوه می‌تواند منشأ بحران و مناقشات و جنگ‌ها باشد.

---

<sup>۳</sup> Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

## ۱-۲- بیان مسأله

آب ارزشمندترین ماده حیات و مهمترین عنصر تولیدی در بخش کشاورزی است به طوری که در اکثر کشورهای جهان، تأمین مواد غذایی منوط به اجرای طرح‌های جامع توسعه آبیاری شده‌است (طاهرزاده، پهلوانی و مرادی، ۱۳۹۳). آب یکی از عناصر اصلی توسعه پایدار بوده و در سلامتی انسانها و تغییرات جمعیتی نقش داشته و کمک می‌کند تا کشور از توسعه اقتصادی و اجتماعی برخوردار شود. برخلاف آن، کمبود این ماده تأثیر شدیدی در دسترسی به غذا، سلامتی و معیشت خواهد داشت. آب مصرفی در ایران کمی بیش از دو برابر سرانه جهانی است و تغییر رویه مصرف کنترل نشده فعلی آب در کشور، مستلزم صرفه‌جویی و آموزش استفاده صحیح و اصولی از آب شیرین برای جلوگیری از فقر و کمک به توسعه اقتصادی و اجتماعی می‌باشد (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). برخی صاحب‌نظران معتقدند که جوهر توسعه پایدار در این مفهوم نهفته‌است که از منابع طبیعی به‌نحوی استفاده شود که دسترسی نسل‌های آینده به این منابع با هیچ محدودیتی مواجه نشود و آب نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد (عسگری، ۱۳۸۱). مدیریت منابع آب 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 و اقتصادی و سیاسی گردد (Gupta, Kumar, 2018). 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). 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, 2015). 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. توسعه اقتصادی سریع بدون نگاه بلندمدت و در نظر نگرفتن عوامل مؤثر بر مدیریت آب، منجر به بروز بحران در منابع آب خواهد شد؛ لذا برنامه‌ریزی بلندمدت منابع آب را می‌توان به‌عنوان راهنمایی برای مدیریت پایدار آن در نظر گرفت. حفظ تعادل بین

تقاضای انسان برای آب با احتیاجات محیط‌زیست به آن (برای پا برجا نگهداشتن اکوسیستم‌هایش) نیازمند کمی سازی احتیاجات اکولوژیک به آب است. منابع و سفره‌های آب زیر زمینی، نزولات جوی و بارش‌ها، در کنار رودخانه‌ها و آب‌های سطحی و جاری، سه منبع مهم تأمین آب برای بشر هستند. ظرفیت این منابع سه‌گانه به دلیل مصرف بی‌رویه، جایگزینی و احیای مجدد محدود، تغییرات آب و هوایی و افزایش تقاضا، کم شده است. به‌عنوان مثال سنگفرش شدن و آسفالت شدن حومه‌های شهری (با گسترش شهرها و شهرنشینی) باعث شده که جریان‌های باران بجای آنکه به عمق خاک نفوذ نمایند بیشتر در سطح، جاری شوند (Gupta, Kumar, 2018). یک ناحیه شهری شده شامل مناطق بزرگی از سطوح غیرقابل نفوذ است که رخنه‌کردن آب در خاک را با مشکل مواجه کرده و منجر به اختلال در احیای مجدد آب‌های زیرزمینی و افزایش خطرات سیل خواهد شد (Quarles, 2015). همچنین شواهد نشان می‌دهند که تغییرات آب‌وهوایی باعث گرم‌تر شدن اتمسفر و بیشتر شدن نرخ کلی تبخیر می‌شود. علاوه‌برآن، گرم‌تر شدن هوا منجر به افزایش تقاضا برای آب و کاهش سطح آب‌های زیرزمینی در پی استحصال بیشتر از آنها می‌شود (Quarles, 2015).

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 گرد هم آورد (دلبری، دهقان و محمدرضاپور، ۱۳۹۴). در گزارشی از بانک جهانی بیان شده است که آب به طرز فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به یک منبع کمیاب است و در کشورهای در حال توسعه این امر شدیدتر می‌باشد لذا نیاز به مدیریت مناسب اقتصادی و زیست‌محیطی آب بیشتر احساس می‌شود (The World Bank, 1995). از آنجا که متغیرها و پارامترهای مؤثر بر برنامه‌ریزی و مدیریت آب نیز، حالت عدم قطعیت داشته و چندان قابل کنترل نیستند (مانند میزان بارش‌های جوی، تبخیر، به‌عنوان ویژگی ذاتی آب که ماده‌ای قابل تبخیر است، میزان پساب‌ها و فاضلاب‌ها، آبیاری محصولات کشاورزی و... که همگی به‌عنوان متغیرهای ورودی و خروجی مدل، از عدم قطعیت برخوردارند) 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, 2018). اولیور معتقد است که امروزه بیش از هر زمان دیگری، سازمان‌ها برای پاسخ دادن به عدم قطعیت‌های محیطی نیاز دارند تا آینده‌های محتمل چندگانه‌ای را در نظر بگیرند. برنامه‌ریزی سناریو رویکردی است که با دیدگاه کل‌نگرانه به شناسایی محیط پرداخته و برای ساختن این آینده‌ها، به مقدار زیادی از گفتگو و تفکر خلاقانه و طوفان فکری و نگرش شهودی استفاده می‌کند که روش‌های معمول برنامه‌ریزی و پیش‌بینی از آن بی‌بهره‌اند (Oliver, Parrett, 2018). برخی پژوهشگران مانند دلبری، گوپتا و فرخ‌زاده تلاش کرده‌اند تا با رویکردی کمی و ابزارهایی از قبیل سری-های زمانی و برنامه‌ریزی خطی و بر اساس داده‌های گذشته از بارش و جمعیت، توابع پیش‌بینی‌کننده‌ای را برای ترسیم آینده بسازند و با تخمین مقدار این دو متغیر اصلی در شرایط گوناگون، اقدام به تدوین سناریوهای میانه، خوش‌بینانه و بدبینانه بنمایند. بعضی دیگر مثل مهرشاد و آبابایی، رویکردی کیفی به این مسأله داشته و سعی نموده‌اند تا با شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر تقاضا و عرضه آب اقدام به تشکیل فضای سناریوپردازی کرده و سناریوهای مطلوب، نامطلوب و میانه را از دل این فضا تدوین و تهیه نمایند. نقطه ضعف روش‌های کمی در آنجاست که نمی‌توانند به اندازه روشهای کیفی، آینده را جدا و متفاوت از گذشته در نظر بگیرند. در این روش‌ها، آینده همچنان ادامه‌ای از روند گذشته است و توابعی که برای پیش‌بینی آینده و تدوین سناریوها تعریف می‌شوند بر اساس داده‌های گذشته ساخته شده‌اند. هر چند که پژوهشگر ممکن است تلاش کند تا با دادن مقادیر غیرمتعارف به متغیرهای ورودی و خروجی مدل، این امر را کمرنگ نماید.

سناریوها باید برنامه‌ریزان سازمان‌ها را مجبور نمایند تا پارادایم‌هایی را که تفکر جاری آن‌ها را شکل می‌دهند به چالش کشیده و بر داستان‌ها و روایت‌های بلند و کوتاه‌مدت از آینده تمرکز کنند. این پایان‌نامه با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو به دنبال ارائه طرحتی در مدیریت منابع آبی استان گلستان می‌باشد تا به برنامه‌ریزان کمک کند که تفکرات جاری خود را کنار گذاشته و با در نظر گرفتن

آینده‌های محتمل و ممکن (که الزاماً ادامه روند گذشته نخواهند بود)، به برنامه‌ای جهت مدیریت پایدار منابع آبی و ایجاد توازن بین تقاضا و عرضه آب در بلند مدت دست یابند.

### ۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق

در خصوص اهمیت آب، برخی اندیشمندان بر این اعتقادند که آب مؤلفه‌ای تمدن‌ساز است و اصطلاح "تمدن‌های آب‌پایه" ناظر به چنین معنایی است (عسگری، ۱۳۸۱). آب همواره عنصری حیاتی در زندگی و تمدن ما انسان‌ها و ابناء بشر بوده و از دیرباز یکی از محورهای اصلی تشکیل انواع تمدن‌ها و جوامع در هر کجای دنیا، حول کانون آب و در کنار منابع آبی بوده است و هر تمدنی که مدیریت بهتر و مناسب‌تری در تأمین آب و بهره‌برداری از منابع آبی با بهره‌وری بالا داشته است، به پیشرفت بیشتری نسبت به سایر تمدن‌های همسایه و رقیب دست یافته است. آب از نقطه نظر بهداشتی (استحمام، شستشوی ظروف، البسه و...) و خوراکی (آشامیدن، پخت‌وپز و...) نقش بسزایی در زندگی ما دارد و بروز بحران در این حوزه پیامدهای گوناگونی از قبیل: افزایش بیماری‌های عفونی و قارچی، وبا، نارضایتی‌های اجتماعی، افت کیفیت زندگی و... را در پی خواهد داشت که عواقب بسیار گسترده و در عین حال بعضاً غیرقابل پیش‌بینی را به دنبال خواهد آورد.

هیچ کشوری بدون اطمینان از پایداری در منابع آبی نمی‌تواند ثبات اقتصادی و سیاسی و اجتماعی خود را حفظ کند. بر اساس نظریهٔ هیدرولیک در پیدایش شهرها، آبیاری زمینهای قابل کشت، افزایش جمعیت و تراکم آن در نواحی مساعد طبیعی باعث پیدایش شهرها می‌شود. 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 می‌کند که در ایران نیز پیدایش، توسعه و مکان‌گزینی شهرها از گذشته تا کنون در وابستگی و نزدیکی به آب بوده است (رحیمی، ۱۳۸۲) بنابراین دسترسی مطمئن به آب یک شرط اساسی برای توسعهٔ اجتماعی، اقتصادی و پایداری فرهنگی هر تمدنی در سراسر تاریخ است. آب که تصفیهٔ آن دشوار، انتقال

آن پرهزینه و جایگزین کردن آن ناممکن است، یگانه عنصری است که وجود آن برای تولید مواد غذایی، توسعه اقتصادی و بقای حیات ضروری است (رضایی اسکندری، ۱۳۸۲). سازمان ملل در گزارشی در سال ۲۰۱۵ با عنوان توسعه آب جهانی، آب را در کانون و مرکز توسعه پایدار قرار داده و آن را یک عنصر ضروری در کاهش فقر، رشد اقتصادی و پایداری محیط زیست می‌داند و بیان می‌کند که آب نقش محوری در امنیت غذایی و انرژی و توسعه صنعتی دارد (Quarles, 2015). منابع آبی نه فقط مایه حیات تمامی جانداران بلکه موجب توسعه و عامل رونق اقتصادی و صنعتی جوامع امروزی هستند و کم‌آبی، تمدن‌ها را ناتوان و گرفتار می‌سازد. این مسأله در غرب آسیا و شمال آفریقا (خاورمیانه) محسوس‌تر و ملموس‌تر بوده و ایران نیز به دلیل قرار گرفتن در این منطقه، مستعد ابتلا به کم‌آبی می‌باشد (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). به نقل از نشریه اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان، متوسط نزولات جوی سالیانه در کشور ۲۴۰ میلیمتر است که حدود یک سوم متوسط جهانی و نصف قاره آسیاست. میانگین بارش سالیانه ایران حدود ۴۰۰ میلیارد متر مکعب است که بیش از ۲۷۰ میلیارد متر مکعب آن تبخیر و تعریق شده و تنها ۱۳۰ میلیارد متر مکعب در سال به‌عنوان آبهای تجدیدپذیر از طریق آبهای سطحی (۹۲ میلیارد متر مکعب) و آبهای زیرزمینی (۳۸ میلیارد متر مکعب) می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد (رجب‌زاده، ۱۳۸۷). کشور 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 بارش در ۲۵٪ از سطح کشور و ۳۰٪ بقیه بارش‌ها در ۷۵٪ سطح کشور صورت می‌گیرد (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). استان گلستان نیز به‌عنوان محدوده جغرافیایی انجام تحقیق، بر اساس مطالعات و داده‌های شرکت آب منطقه‌ای، از میزان بارش سالیانه 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 ۷۰٪، چیزی حدود ۳ میلیارد مترمکعب آن برای استفاده، قابل دسترسی خواهد بود (آمار و داده‌های واحد مدیریت مطالعات پایه آب، شرکت آب منطقه‌ای

گلستان). لذا تمام برنامه‌ریزی‌ها باید با توجه به این محدودیت‌ها صورت پذیرد (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳).

افزایش جمعیت کشور، به مفهوم بیشتر شدن نیازهای آبی در بخش‌های مختلف خانگی، کشاورزی و صنعتی است که با توجه به سیاست‌های جدید کشور در خصوص لزوم افزایش جمعیت، توجه به منابع آبی از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد شد. در زمینه تولید انرژی نیز، انرژی برق آبی با تولید حدوداً ۱۰,۰۰۰ مگاوات، ۱۴٪ از کل تولید انرژی را دربرمی‌گیرد که کمبود آب منجر به کاهش تراز آب پشت سدها و کم‌شدن تولید برق خواهد شد. رشد جمعیت و تغییرات آب‌وهوایی و گسترش شهرنشینی نیز، باعث وخیم‌تر شدن این موضوع می‌گردد لذا بررسی وضعیت آب به‌عنوان موضوعی استراتژیک و حیاتی، دارای اهمیت بالایی می‌باشد (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). از نظر مفاهیم رایج در دوران کنونی، آب به‌عنوان جوهره حیات، یکی از مؤلفه‌های اساسی توسعه به‌شمار می‌آید. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که در منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا (خاورمیانه) هر ۲۷ سال جمعیت به دو برابر افزایش می‌یابد. اهمیت این روند زمانی آشکارتر می‌شود که طبق برآورد محققان مشخص شده‌است اگر جمعیت تنها به میزان ۳ درصد افزایش یابد در هر ۲۵ سال تقاضا برای آب دو برابر خواهد شد. همچنین پیش‌بینی می‌شود که در ۵۰ سال آینده (این برآورد در سال ۱۳۷۷ بیان شده است) حداقل یک نفر از هر ۴ نفر در کشورهای زندگی خواهند کرد که با مشکل کم‌آبی به‌صورت حاد دست به‌گریبان هستند (عسگری، ۱۳۸۱). در تازه‌ترین بروزرسانی گزارش اطلس ریسک‌های آب اشاره شده‌است که با تغییرات آب‌وهوایی، ۱۷ کشور جهان که خانه یک چهارم جمعیت زمین هستند با بحران‌های آبی بسیار شدید مواجه خواهند شد. در این میان، ۱۲ کشور در منطقه غرب آسیا و شمال آفریقا قرار گرفته‌اند. قطر با نمره ۴,۹۷ از ۵ در رده اول و بعد از آن لبنان و ایران به ترتیب با ۴,۸۲ و ۴,۵۷ در رده‌های دوم و سوم از نظر شاخص بحران آبی پایه هستند. این شاخص از ۱۳ زیرشاخص مانند وابستگی به منابع آب خارجی، وابستگی بخش کشاورزی به منابع آبی زیرزمینی، شاخص بهره‌وری آب و... تشکیل شده است<sup>۴</sup> و وضعیت کشورها

---

<sup>۴</sup> برای کسب اطلاعات بیشتر از زیرشاخص‌های بحران آبی می‌توانید به مقاله محمدجانی و یزدانیان در منابع رجوع کنید

در انطباق با این زیرشاخص‌ها به صورت نمره‌ای بین صفر تا پنج ارزیابی می‌گردد که ۵ نشانگر بحران شدیدتر و صفر نشان‌دهنده بحران ضعیف‌تر می‌باشد. در کشور ایران نیز، استان گلستان پس از استان البرز که در رتبه اول و قزوین، تهران، مرکزی و همدان که مشترکاً در رتبه دوم قرار گرفته‌اند، در جایگاه سوم ایستاده‌است. تغییرات آب‌وهوایی به‌عنوان یکی از نیروهای عمده محیطی که امروزه ملموس‌تر از گذشته رُخ می‌نماید، باعث می‌شود تا در کشورها با بحران آبی بسیار شدید (که ایران نیز جزو آنهاست) تقاضا، عرضه آب را به چالش بکشد و بیش از ۸۰٪ منابع آبی آنها صرف مصارف کشاورزی، صنعتی و خانگی شده و لذا هنگامی که اثر تغییرات آب‌وهوایی بر روی آنها اعمال می‌شود، عواقب ناگواری به-بارخواهد آورد (روزنامه دنیای اقتصاد، ۱۳۹۸). همچنین گسترش شهرنشینی یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار جمعیت‌شناختی در اغلب کشورهای در حال توسعه می‌باشد (Quarles, 2015). در دو قرن پیش ۹۷ درصد جمعیت جهان در روستاها سکونت داشتند ولی در حال حاضر هر هفته یک میلیون نفر به جمعیت شهرنشین جهان افزوده می‌شود. البته این مسأله در نقاط مختلف رشد متفاوتی دارد (عسگری، ۱۳۸۱). گسترش شهرنشینی بدلیل قطع درختان برای ساخت مناطق شهری منجر به کاهش بارش و نیز نفوذ آب در خاک برای احیای منابع آب زیرزمینی شده و مقدار آب قابل ذخیره‌سازی را تقلیل می‌دهد. همچنین توسعه شهرنشینی، فراوانی وقوع سیلاب‌ها را افزایش داده و باعث طولانی‌تر شدن و جدی‌تر شدن دوران خشکسالی می‌شود (Quarles, 2015). بنابراین توجه به مدیریت پایدار منابع آب و در نظر گرفتن شرایط و حوائج آن در بلندمدت اهمیت بیشتری یافته و ضرورت انجام تحقیقات در این زمان بیش از هر زمان دیگری روشن می‌شود.

## ۴-۱- اهداف تحقیق

اهداف این پایان‌نامه، به دو گروه کلی و فرعی تقسیم می‌شوند. اهداف کلی بصورت مستقیم از مسأله پایان‌نامه مشتق شده و مشخص می‌کند که پایان‌نامه چه چیزی را دنبال می‌کند؟ اهداف فرعی از اهداف



کلی نشأت گرفته شده و تصریح می‌کنند که در پایان‌نامه چه چیزی انجام می‌شود و چه چیزی انجام نمی‌شود؟ لذا می‌توان اهداف اصلی و فرعی این پایان‌نامه را به شرح زیر بیان کرد:

هدف کلی: ارائه یک مدل برای آینده‌پژوهی به روش برنامه‌ریزی سناریو درباره مدیریت منابع آب تا بتوان پایداری و توازن بین عرضه و تقاضای آب در بخش‌های گوناگون را در بلندمدت برقرار نگاه داشت.

اهداف فرعی:

الف) ارائه راهبردها و راهکارهایی برای مدیریت مناسب منابع آبی در استان گلستان

ب) شناسایی نیروهای عمده محیطی و پیشران‌های تأثیرگذار بر منابع آبی در استان گلستان و بررسی و اولویت‌بندی این پیشران‌ها

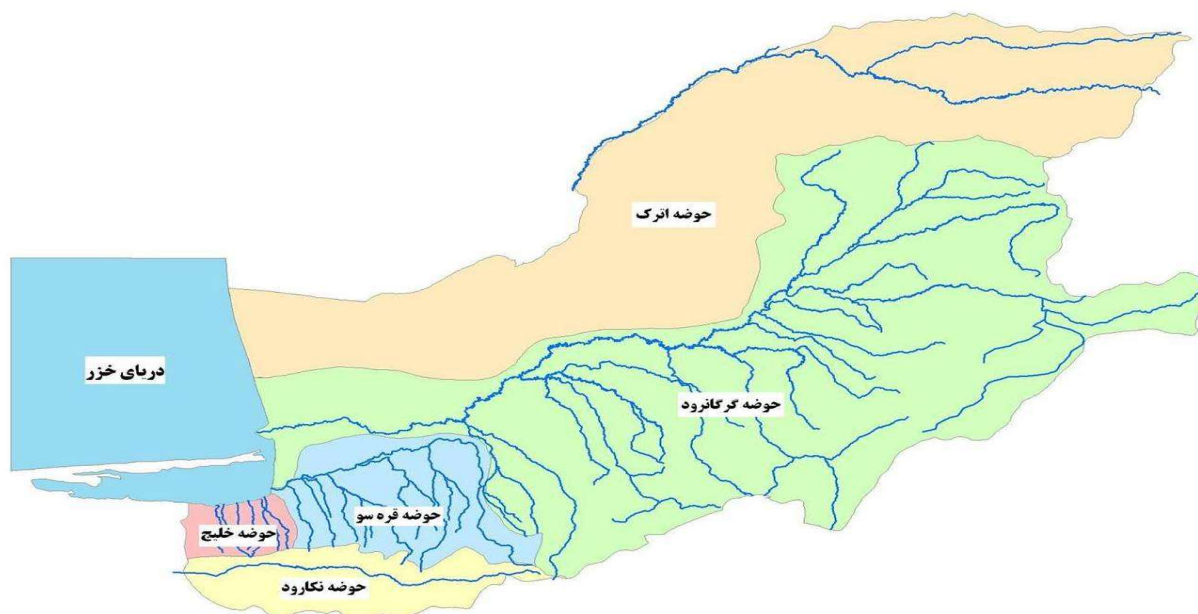
ج) کمک به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان و تصمیم‌سازان حوزه مدیریت منابع آبی استان گلستان جهت شناخت بهتر مسأله و بحران آب از طریق به چالش کشیدن پیش‌فرضها و اعتقادات و باورهای فعلی آنها از آینده، البته در صورت تمایل و استقبال آنها

## ۱-۵- فرضیه‌ها یا سؤالات تحقیق

- علاوه بر آنکه کلیه اهداف فرعی و کلی پایان‌نامه را می‌توان بصورت سؤال مطرح کرد اما در کنار آن، سؤالاتی نیز به‌عنوان سؤالات این پایان‌نامه می‌توان ارائه نمود:
- الف) سازمان‌های متولی در حوزه آب در استان گلستان در بلندمدت با چه چالش‌هایی روبرو هستند؟
- ب) افق زمانی بلندمدت مناسب برای انجام این تحقیق در حوزه آب استان گلستان چند سال است؟
- ج) عدم قطعیت نیروهای عمده و پیشران‌ها چگونه است؟
- د) تأثیر متقابل این نیروهای محیطی و پیشران‌ها بر یکدیگر چگونه است؟
- ه) وضعیت منابع آبی و تقاضای آب در بخش‌های گوناگون استان گلستان چگونه است؟

## ۱-۶- قلمرو تحقیق

قلمرو جغرافیایی این تحقیق، استان گلستان می‌باشد. این استان از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به رشته‌کوه‌های البرز، از شرق به کوه‌های بینالود و آلاداغ و رشته‌کوه هزار مسجد و از سمت غرب نیز به دریای خزر محدود است و از دیدگاه کشاورزی یکی از مناطق حاصلخیز کشور محسوب شده و جهت آبیاری آن، علاوه بر آبهای سطحی که پس از آبیاری اراضی اطراف خود در نهایت به دریای خزر می‌ریزد، از ذخایر آبی زیرسطحی و زیرزمینی نیز استفاده می‌شود (دلبری، دهقان و محمدرضاپور، ۱۳۹۴). در استان گلستان ۵ حوضه آبریز وجود دارد که عبارتند از: اترک سفلی، گرگان‌رود، قره‌سو، شرق خلیج گرگان و نکا رود علیا که رودهای استان به آنها می‌ریزند. طول کل رودخانه‌های استان ۲۷۰۰ کیلومتر است و شامل تعداد ۴۴ سرشاخه اصلی می‌باشند. حوضه‌های آبریز و رودهای استان در شکل (۱-۱) نشان داده شده‌اند.



شکل ۱-۱- نقشه حوضه‌های آبریز و رودهای استان گلستان

### ۱-۶-۱- حوضه آبریز گرگان رود

مساحت حوضه آبریز گرگان رود ۱۱۳۸۰ کیلومتر مربع، معادل ۴۸ درصد سطح استان گلستان است. این منطقه از شمال به حوضه آبریز رودخانه اترک سفلی، از جنوب به حوضه آبریز اصلی ایران مرکزی در استان سمنان و از غرب به دریای خزر محدود شده است. ۶۷ درصد آب سطحی استان در این حوضه جریان دارد.

### ۱-۶-۲- حوضه آبریز اترک سفلی

حوضه اترک خود به ۲ زیرحوضه اترک علیا و سفلی تفکیک شده که به علت قرار گرفتن حوضه اترک سفلی در استان گلستان به بررسی آن می‌پردازیم. حوضه آبریز اترک سفلی با ۷۹۲۰ کیلومتر مربع وسعت، ۴۱ درصد سطح استان گلستان را تشکیل می‌دهد. بخش عمده این حوضه در استان‌های خراسان رضوی و خراسان شمالی و کشور ترکمنستان واقع گردیده و بخش سفلی آن در استان گلستان قرار دارد. این حوضه در منتهی‌الیه شرق حوضه آبریز دریای خزر و در شمال شرق استان مازندران و شمال غرب استان خراسان قرار گرفته است. حوضه آبریز اترک به صورت نواری باریک در حاشیه مرز ایران و ترکمنستان قرار دارد. حوضه مذکور از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به حوضه آبریز گرگان رود، از شرق به استان خراسان شمالی و از غرب به دریای خزر محدود می‌شود و حوضه‌ای عمدتاً سیلابی است. رودخانه اترک در استان گلستان رودخانه‌ای پیر با اختلاف ارتفاع کم است. برخی سرشاخه‌های شرقی و شمالی به ویژه سومبار که از کشور ترکمنستان در منطقه مرزی چات به اترک پیوسته و رودخانه مرزی را به طول ۸۰ کیلومتر تشکیل می‌دهد به دلیل جاری بودن در ارتفاعات و بسترهای لسی، رسوبات سیلیکاتی ورقه‌ای به نام لس را همراه خود دارند و علی‌رغم اختلاف ارتفاع کم با دریا و سرعت کم آب، به دلیل ورقه‌ای بودن این رسوبات، اغلب رودخانه‌ای گل‌آلود را شاهد هستیم.

### ۱-۶-۳- حوضه آبریز قره‌سو

این حوضه با ۱۶۷۰ کیلومتر مربع وسعت، ۸ درصد مساحت استان گلستان را تشکیل می‌دهد. حوضه آبریز قره‌سو از شمال و شرق به حوضه آبریز گرگان‌رود، از جنوب به حوضه آبریز نکارود و از غرب به حوضه آبریز خلیج گرگان و نیز دریاچه بزرگ خزر محدود می‌شود و در روستای قره‌سو به این دریاچه تخلیه می‌گردد. ۸ درصد آب سطحی استان در این حوضه جریان دارد. سطح عمده حوضه آبریز قره‌سو در جنوب توسط جنگل پوشیده شده و در شمال حوضه، دشت آبرفتی با کاربری زراعی و مسکونی سطح حوزه را تشکیل می‌دهد. ارتفاعات جنوبی به دلیل اختلاف ارتفاع شدید با دشت آبرفتی شمال آن به همراه بارندگی زیاد موجب روان شدن رودخانه‌های جنوبی - شمالی بسیار جوان با قدرت فرسایش شدید گردیده‌اند که این رودخانه‌ها پس از رسیدن به دشت با تشکیل مخروط افکنه‌های درشت‌دانه، رسوب عمده خود را به جا می‌گذارند و پس از الحاق به آبراهه اصلی حوضه آبریز قره‌سو به دلیل تغییر مسیر ناگهانی ۹۰ درجه‌ای کلیه رسوبات دانه‌ریز خود را نیز در رودخانه تخلیه می‌کنند و رودخانه پیر قره‌سو با باری از رسوب به سمت دریا روانه می‌شود و وجه تسمیه قره‌سو یا آب سیاه به همین دلیل است.

### ۱-۶-۴- حوضه آبریز شرق خلیج گرگان

حوضه آبریز خلیج گرگان در دو استان گلستان (بخش شرقی) و مازندران (بخش غربی) گسترده شده و حوضه شرقی آن به مساحت ۳۸۰ کیلومتر مربع است. این حوضه به صورت نواری به طول ۷۰ کیلومتر با راستای شرقی - غربی در غرب استان گسترش دارد. حوضه آبریز شرق خلیج گرگان از شمال به خلیج گرگان، از غرب به بخش غربی حوضه آبریز خلیج گرگان، از جنوب به حوضه آبریز نکارود و از شرق به حوضه آبریز قره‌سو محدود می‌شود. ۳/۲ درصد از آب سطحی استان در این حوضه جریان دارد. شبکه رودخانه‌ای موجود در حوضه، از تعداد زیادی رودخانه کوچک و موازی با هم تشکیل شده که از ارتفاعات جنوبی (دامنه شمالی البرز) سرچشمه می‌گیرند و هر یک جداگانه، بعد از عبور از دشت وارد

خلیج گرگان می‌شوند. حوضه رودخانه‌های یاد شده، کوهستانی و دارای پوشش گیاهی انبوه و با شیب تند است.

### ۱-۶-۵- حوضه آبریز نکارود علیا

حوضه آبریز نکارود علیا از شمال به حوضه‌های آبریز قره‌سو و خلیج گرگان، از جنوب به حوضه آبریز ایران مرکزی، از غرب به حوضه تجن و از شرق نیز به حوضه آبریز دشت کویر محدود است. این حوضه تماماً در مناطق مرتفع کوهستانی قرار داشته و صفحات شمالی آن مستعد برای رویش درختان جنگلی است. حوضه آبریز نکارود از ارتفاعات جنوب غربی استان گلستان حدفاصل بین ارتفاعات مشرف به گرگان و ارتفاعات مشرف به شاهرود آغاز شده و به صورت شرقی - غربی ادامه مسیر داده و پس از عبور از جنوب شهرستان‌های کردکوی، بندرگز، گلوگاه، بهشهر و نکا به سمت شمال تغییر جهت می‌دهد و در ادامه پس از شهر نکا در استان مازندران به دریای خزر تخلیه می‌شود. بخش‌های اولیه (شرقی) این حوضه که اصطلاحاً حوضه آبریز نکارود علیا نامیده می‌شود در استان گلستان قرار دارد. این حوضه ۱۱۸۰ کیلومترمربع وسعت دارد و آورد سالانه آب سرشاخه‌های این حوضه در محدوده استان گلستان است که ۱ درصد از آب سطحی استان را تشکیل می‌دهد (سایت شرکت آب منطقه‌ای گلستان).

### ۱-۷- خلاصه مطالب فصل

آب ارزشمندترین ماده حیات و مهمترین عنصر تولیدی در بخش کشاورزی است. این ماده یکی از عناصر اصلی توسعه پایدار بوده و در سلامتی انسان‌ها و تغییرات جمعیتی نقش داشته و کمک می‌کند تا کشور از توسعه اقتصادی و اجتماعی برخوردار شود. برخی 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 هیچ محدودیتی مواجه نشود و آب نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. 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. 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. توسعه اقتصادی سریع بدون نگاه بلندمدت و در نظر نگرفتن عوامل مؤثر بر مدیریت آب، منجر به بروز بحران در منابع آب خواهد شد؛ لذا برنامه‌ریزی بلندمدت منابع آب را می‌توان به‌عنوان راهنمایی برای مدیریت پایدار آن در نظر گرفت.

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 گرد هم آورد. از آنجا که متغیرها و پارامترهای مؤثر بر برنامه‌ریزی و مدیریت آب نیز، 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. برنامه‌ریزی سناریو رویکردی است که با دیدگاه کل‌نگرانه به شناسایی محیط پرداخته و برای ساختن این آینده‌ها، به مقدار زیادی از گفتگو و تفکر خلاقانه و طوفان فکری و نگرش شهودی استفاده می‌کند که روش‌های معمول برنامه‌ریزی و پیش-بینی از آن بی‌بهره‌اند.

آب همواره عنصری حیاتی در زندگی و تمدن ما انسان‌ها و ابناء بشر بوده و از دیرباز یکی از محورهای اصلی تشکیل انواع تمدن‌ها و جوامع در هر کجای دنیا، حول کانون آب و در کنار منابع آبی بوده است و هر تمدنی که مدیریت بهتر و مناسب‌تری در تأمین آب و بهره‌برداری از منابع آبی با بهره‌وری بالا داشته است، به پیشرفت بیشتری نسبت به سایر تمدن‌های همسایه و رقیب دست یافته است. هیچ کشوری بدون اطمینان از پایداری در منابع آبی نمی‌تواند ثبات اقتصادی و سیاسی و اجتماعی خود را حفظ کند، بنابراین دسترسی مطمئن به آب یک شرط اساسی برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و پایداری فرهنگی هر تمدنی در سراسر تاریخ است. بر اساس مطالعات و داده‌های شرکت آب منطقه‌ای گلستان، این استان

با قرار گرفتن در نوار شمالی کشور، از میزان بارش سالیانه ۴۵۴ میلی‌متر به‌طور متوسط برخوردار است که این میزان بارش در حدود ۹ میلیارد مترمکعب آب به‌همراه دارد که با در نظر گرفتن نرخ تبخیر ۰.۷٪، چیزی حدود ۳ میلیارد مترمکعب آن برای استفاده، قابل دسترسی خواهد بود. در کشور ایران، استان گلستان پس از البرز که در رتبه اول و قزوین، تهران، مرکزی و همدان که مشترکاً در رتبه دوم قرار گرفته‌اند، در جایگاه سوم ایستاده‌است. تغییرات آب‌وهوایی به‌عنوان یکی از نیروهای عمده محیطی که امروزه ملموس‌تر از گذشته رخ می‌نماید، باعث می‌شود تا در کشورها با بحران آبی بسیار شدید (که ایران نیز جزو آنهاست) تقاضا، عرضه آب را به چالش بکشد و بیش از ۸۰٪ منابع آبی آنها صرف مصارف کشاورزی، صنعتی و خانگی شده و لذا هنگامی که اثر تغییرات آب‌وهوایی بر روی آنها اعمال می‌شود، عواقب ناگواری به‌بار خواهد آورد. گسترش شهرنشینی بدلیل قطع درختان برای ساخت مناطق شهری منجر به کاهش بارش و نیز نفوذ آب در خاک برای احیای منابع آب زیرزمینی شده و مقدار آب قابل ذخیره‌سازی را تقلیل می‌دهد. همچنین توسعه شهرنشینی فراوانی وقوع سیلاب‌ها را افزایش داده و باعث طولانی‌تر شدن و جدی‌تر شدن دوران خشکسالی می‌شود. بنابراین توجه به مدیریت پایدار منابع آب و در نظر گرفتن شرایط و حوائج آن در بلندمدت اهمیت بیشتری یافته و ضرورت انجام تحقیقات در این زمان بیش از هر زمان دیگری روشن می‌شود.

قلمرو جغرافیایی این تحقیق، استان گلستان می‌باشد. این استان از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به رشته‌کوه‌های البرز، از شرق به کوه‌های بینالود و آلاداغ و رشته‌کوه هزار مسجد و از سمت غرب نیز به دریای خزر محدود است و از دیدگاه کشاورزی یکی از مناطق حاصلخیز کشور محسوب شده و جهت آبیاری آن، علاوه بر آبهای سطحی که پس از آبیاری اراضی اطراف خود در نهایت به دریای خزر می‌ریزد، از ذخایر آبی زیرسطحی و زیرزمینی نیز استفاده می‌شود. در استان گلستان ۵ حوضه آبریز وجود دارد که عبارتند از: اترک سفلی، گرگان‌رود، قره‌سو، شرق خلیج گرگان و نکا رود علیا که رودهای استان به آنها می‌ریزند. طول کل رودخانه‌های استان ۲۷۰۰ کیلومتر است و شامل تعداد ۴۴ سرشاخه اصلی می‌باشد.

هدف کلی این پایان‌نامه، ارائه یک مدل برای آینده‌پژوهی به روش برنامه‌ریزی سناریو درباره مدیریت منابع آب تا بتوان پایداری و توازن بین عرضه و تقاضای آب در بخشهای گوناگون را در بلندمدت برقرار نگاهداشت. علاوه بر آن، اهداف جزئی و فرعی دیگری نیز می‌توان برای این پایان‌نامه متصور بود که عبارتند از:

الف) ارائه راهبردها و راهکارهایی برای مدیریت مناسب منابع آبی در استان گلستان  
ب) شناسایی نیروهای عمده محیطی و پیشرانهای تأثیرگذار بر منابع آبی در استان گلستان و بررسی و اولویت‌بندی این پیشرانها

ج) کمک به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان و تصمیم‌سازان حوزه مدیریت منابع آبی استان گلستان جهت شناخت بهتر مسأله و بحران آب از طریق به چالش کشیدن پیش‌فرضها و اعتقادات و باورهای فعلی آنها از آینده، البته در صورت تمایل و استقبال آنها

همچنین نه تنها می‌توان کلیه اهداف فرعی و کلی پایان‌نامه را بصورت سؤال مطرح کرد اما در کنار آن، سؤالاتی نیز به‌عنوان سؤالات این پایان‌نامه قابل ارائه است:

۱) سازمان‌های متولی در حوزه آب در استان گلستان در بلندمدت با چه چالش‌هایی روبرو هستند؟

۲) افق زمانی بلندمدت مناسب برای انجام این تحقیق در حوزه آب استان گلستان چند سال است؟

۳) عدم قطعیت نیروهای عمده و پیشرانها چگونه است؟

۴) تأثیر متقابل این نیروهای محیطی و پیشرانها بر یکدیگر چگونه است؟

۵) وضعیت منابع آبی و تقاضای آب در بخشهای گوناگون استان گلستان چگونه است؟

در انتها می‌توان بیان کرد که این پایان‌نامه با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو بدنبال ارائه طرحی در مدیریت منابع آبی استان گلستان می‌باشد تا به برنامه‌ریزان کمک کند که تفکرات جاری خود را کنار گذاشته و با در نظر گرفتن آینده‌های محتمل و ممکن (که الزاماً ادامه روند گذشته نخواهند بود)، به برنامه‌ای جهت مدیریت پایدار منابع آبی و ایجاد توازن بین تقاضا و عرضه آب در بلند مدت دست یابند.



## فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

## ۲-۱- مقدمه

در این بخش ابتدا مختصری درباره آینده‌پژوهی صحبت کرده و تلاش شده تا به تشریح این حوزه پرداخته شود. سپس رویکرد برنامه‌ریزی سناریو را مورد بررسی قرار داده و سناریو را از دیدگاه‌های مختلف تعریف کرده و پس از آن به توضیح برنامه‌ریزی سناریو و سناریوپردازی پرداخته و مطالبی در این خصوص بیان شده‌است. سپس تاریخچه و گذشته مطالعات انجام شده در زمینه آب با ابزار سناریوپردازی و یا سایر ابزارها را شرح داده و مروری بر برخی مطالعات انجام شده در زمینه برنامه‌ریزی سناریو و نیز تاریخچه تحولات آن شده‌است.

## ۲-۲- مبانی نظری و ادبیات تحقیق

امروزه مدیران با مشکل تلاش برای هدایت سازمان‌های خود در یک محیط نامطمئن و متغیر روبرو هستند. آینده‌پژوهی یا آینده‌آزمایی<sup>۵</sup> رویکردی است برای ساختارمند کردن تفکر جمعی یا گروهی، به‌منظور درک بهتر الزامات و شرایط آینده کسب‌وکار و سازمان، تا آن‌ها را در انتخاب مؤثرترین روش برای رویارویی با آینده توانمند سازد. آینده‌آزمایی مفهومی است برگرفته از حوزه مدیریت فناوری؛ جایی که سازمان‌ها در جستجوی حداقل ساختن ریسک‌های سرمایه‌گذاری در فناوری‌هایی هستند که به‌زودی منسوخ گردیده و کهنه می‌شوند. آینده‌آزمایی بیان می‌کند که هیچ راهکار واحدی وجود ندارد لیکن سازمان نیاز دارد که بینشی قوی و مسیرهایی منعطف برای دستیابی به آرمان مطلوب خود داشته باشد. برخی عناصر موجود در این گذرگاه نسبت به سایر عناصر بیشتر قابل پیش‌بینی هستند، ولی با درک حوزه‌هایی که سازمان در آن‌ها دچار ریسک بیشتری است، علائم هشدار اولیه نسبت به انحراف موجود می‌توانند آشکار شوند و برنامه‌هایی برای کسب مزیت از فرصت‌های جدید ایجاد گردند. (عاضدی تهرانی، ۱۳۸۷). 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

---

<sup>۵</sup> Future Proofing

صحبت می‌شد که چه چیزی، چه موقع اتفاق خواهد افتاد، در آینده پژوهی از انواع آینده‌ها سخن گفته می‌شود (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۵). 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 ۸۸۶ پژوهش انجام شده در زمینه مطالعات آینده و آینده‌نگری به این نتیجه رسیده‌است که برنامه‌ریزی سناریو یکی از ۳ ابزار پرکاربرد در مطالعات آینده‌است (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). در پیمایشی که مجله فورچون در سال ۱۹۸۱ انجام داد، ۷۵٪ از ۱۰۰ شرکتی که مورد پیمایش قرار گرفته بودند، نوعی از برنامه‌ریزی سناریو را استفاده کرده بودند (Duckett, McKee, Sutherland, Kyle, 2017).

آگییر و همکاران در تعبیر جالبی، برنامه‌ریزی سناریو را پسرعموی عقلانی‌تر و جوان‌تر بازی جنگ<sup>۶</sup> می‌دانند که به دنبال درک و شناخت آینده‌های ممکن هستند. آنها معتقدند که چالش‌هایی که برای پیش‌بینی رفتار اشخاص و سازمان‌ها در محیطی با عدم قطعیت بالا وجود دارند باعث توسعه و تکامل این دو رویکرد شده‌است (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018).

وقتی عدم قطعیت محیط زیاد باشد، برنامه‌ریزی سناریو مفید است. این رویکرد به شناسایی ریشه‌های عدم قطعیت و تغییرات احتمالی که ممکن است در فضای کار سازمان اتفاق بیفتد، می‌پردازد (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). لذا افزایش عدم قطعیت و پویایی محیط امروزی باعث شده تا برنامه‌ریزی سناریو به ابزاری پرکاربرد تبدیل شود و به مدیران اجازه می‌دهد که با رویکردی کل‌نگرانه و سیستماتیک به آینده بنگرند (Oliver, Parrett, 2018). در حقیقت، مدیران برای مقابله با عدم توانایی اتکاء بر روش‌های پیش‌بینی‌های معمول در محیطی پرتلاطم، بدنبال استفاده از برنامه‌ریزی سناریو رفتند

---

<sup>۶</sup> War Gaming

که به آنها در مواجهه با عدم قطعیت‌ها کمک نماید (Lang, Ramirez, 2017). در یک محیط با عدم قطعیت بالا برنامه‌ریزی سناریو ابزار مناسبی برای ایجاد چارچوب‌های راهنما در تدوین استراتژی‌ها در بستر و زمینه فعالیت سازمان‌ها می‌باشد (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018).

سناریوها توصیف‌هایی متمرکز از آینده‌هایی اساساً متفاوت هستند که به شکل یک متن جامع یا به شیوه‌ای داستانی نشان داده می‌شوند. سناریوها داستان‌هایی باورکردنی و چالش برانگیزند اما به معنی پیش‌بینی نمی‌باشند. سناریوها برای پیش‌بینی آنچه در آینده رخ خواهد داد، در گذشته کاوش نمی‌کنند بلکه در عوض، داستان‌های متعدد و بسیار متفاوتی را از چگونگی امکان نگرستن به آینده ارائه می‌دهند. سناریوها می‌توانند برای ایجاد فرهنگ یا زبانی مشترک که آینده با بهره‌گیری از آنها می‌تواند به تصویر کشیده شود، به کار گرفته شوند. به کارگیری سناریوها می‌تواند یادگیری را در پی داشته باشد زیرا که آنها مدل‌های ذهنی (که به گونه‌ای متداول توسط اعضای سازمان حفظ شده‌اند) را به چالش می‌کشند (عاضدی تهرانی، ۱۳۸۷). سناریوها مفروضات مدیران درباره نیروهایی که آینده سازمانشان را می‌سازند، به چالش کشیده و باعث می‌شود تا به مسائل از دیدگاه متفاوتی بنگرند لذا یادگیری سازمانی را به همراه داشته و به رهبران کمک می‌کند تا برای آینده به نحو بهتری آماده شوند (Lang, Ramirez, 2017).

دیکشنری دانشگاهی وبستر ویرایش نهم، سناریو را مجموعه‌ای از پیامدهای تجسمی و تصویری، از وقایع می‌داند و یا آن را هر تعداد از برنامه‌ها و نقشه‌ها و احتمالات جزئی توصیف می‌کند (Coates, 2016).

ملانی فلین معتقد است سناریوها برای توصیف وضعیت آینده محتمل و ممکن یک سیستم تهیه می‌شوند (Flynn, Ford, Pearce, Harper & IHACC Team, 2018). چرماک و کوونز به نقل از وک در تشریح مفهوم سناریو بیان می‌کنند که سناریوها آنالیز حساسیت نیستند، آنها به معنی کنترل کردن یک متغیر مانند قیمت نفت، میزان فروش و... و جلوگیری از بالا و پایین شدن آن نمی‌باشند. آنها معتقدند که سناریوها باید عناصر پویا را گردهم آورند تا یک آینده خلق کنند (Chermack & Coons, 2015).

عاضدی تهرانی سناریوها را ابزارهایی برای پیش‌بینی مباحث و اقداماتی می‌داند که هدف آنها یک برنامه یا پیش‌بینی نیست، بلکه تغییر در شیوه اندیشیدن افرادی است که آنها را بکار می‌گیرند (عاضدی

تهرانی، ۱۳۸۷) و برنامه‌ریزی سناریو یا سناریوپردازی فرآیند تولید سناریوهاست. این پژوهشگر، سناریو پردازی را یک تکنیک برنامه‌ریزی می‌داند که توجه آن به محیط نامطمئن امروز معطوف است و رویکردی منعطف را برای مشاهده آینده و محک‌زنی آن، به مدیران می‌دهد. سناریو پردازی به مدیران کمک می‌کند تا مفروضات خود پیرامون آینده و سازمان را شناسایی کرده، مدل‌های ذهنی شخصی خود از آینده را تشریح نمایند و سپس آن اطلاعات را برای بررسی و احیای سازمان بکار گیرند (عضدی تهرانی، ۱۳۸۷).

هیچ تعریف واحدی از برنامه‌ریزی سناریو که همه بر روی آن توافق داشته‌باشند، در حال حاضر وجود ندارد (Lang, Ramirez, 2017). پیتر شوارتز در کتاب خود، برنامه‌ریزی سناریو را هنر دیدگاه بلندمدت دانسته و ابهام در لغت هنر را دارای تناسب جالبی با ابهاماتی که درباره آینده وجود دارد، می‌داند (Coates, 2016). برنامه‌ریزی سناریو توصیف‌هایی از آینده‌ای که سازمان ممکن است خودش را در آن بیابد، ارائه می‌دهد و کلید آن در ارائه بسترهایی<sup>۷</sup> است که اساساً با هم متفاوت باشند و احتمال وقوع یکسان یا مختلف داشته‌باشند (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). 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). 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. اولیور نیز برنامه‌ریزی سناریو را یک ابزار مدیریتی می‌داند که آینده را به تصویر کشیده و به مدیران کمک می‌کند تا در محیطی پویا و با عدم قطعیت زیاد، بتوانند استراتژی‌های بلندمدت سازمان خود را فرموله و تدوین نمایند (Oliver, Parrett, 2018). آگیبر در توضیح بیشتر عدم قطعیت، آن را به دو دسته بیرونی و درونی تقسیم می‌نماید. عدم قطعیت بیرونی<sup>۸</sup> مربوط به ابعاد و ویژگیهای محیط عمومی است که سازمان در آن فعالیت می‌کند و خارج از کنترل

---

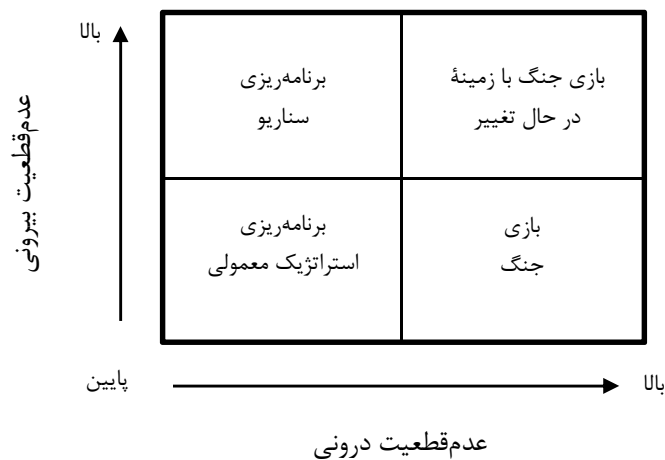
<sup>۷</sup> Themes

<sup>۸</sup> Exogenous

برنامه‌ریزان و استراتژیست‌ها می‌باشد (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). ابعاد محیط عمومی شامل: بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، فناوری، محیط‌زیست (فیزیکی) و قانونی و سیاسی می‌باشد (هَچ، ۱۳۹۳). این نوع عدم قطعیت مربوط به بستر و زمینه‌ای است که استراتژیها و سیاست‌های سازمان در آن جریان دارد و ناشی از ابهام، اختلال و یا تازگی و نوظهوری در این بستر می‌باشد. نوع دیگری از عدم قطعیت که سازمان‌ها با آن مواجه‌اند عدم قطعیت درونی<sup>۹</sup> است که حاصل تعامل و کنش بین سهامداران و رقبای سازمان است. درواقع این عدم قطعیت در فضای کنش و واکنش بین این ذینفعان بوجود می‌آید. در این دیدگاه، برنامه‌ریزی سناریو در مواجهه با عدم قطعیت‌های بیرونی می‌تواند ابزار مناسبی برای سازمان‌ها باشند و اگر عدم قطعیت‌ها درونی هستند، بهتر است که از رویکرد بازی‌جنگ استفاده کنیم. آنها تلاش کرده‌اند تا ماتریسی را ارائه دهند که به تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا نسبت به انتخاب ابزار مناسب برای آینده‌پژوهی با توجه به دو بُعد عدم قطعیت درونی و بیرونی اقدام نمایند که در شکل (۱-۲) نشان داده شده‌است. البته آنها نیز مانند دربی‌شایر معتقدند که شالوده تئوری و آکادمیک هر دوی این رویکردها همچنان ضعیف است و نیز چون در عمل مرزبندی دقیق فضای این ماتریس ممکن نیست و ابهام در تعیین جایگاه سازمان در این فضای دُو بُعدی وجود خواهد داشت و همچنین این مرزبندی بین عدم قطعیت بیرونی و درونی که بر اساس مطالعات امری، تریست، رامیرز و ویلکینسون می‌باشد، تنها نقشهٔ منحصر بفرد برای مرزبندی این تکنیکها و تقسیم‌بندی محیط نیست (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018) لذا هنوز نیز می‌توان فارغ از این تقسیم‌بندی، به انطباق فرهنگ یک سازمان در پذیرش هر یک از این رویکردها و سپس انتخاب رویکرد مناسب ادامه داد.

---

<sup>۹</sup> Endogenous



شکل ۲-۱- ماتریس پیشنهاد انتخاب ابزار آینده‌پژوهی بر اساس عدم قطعیت‌های بیرونی و درونی به نقل از آگیبر

مهرشاد، سناریوپردازی را ابزاری برای تنظیم و ترتیب تصورات ما درباره محیط‌های بدیل آینده دانسته که تصمیمات اتخاذ شده ممکن است در آن محیط به اجرا درآیند (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). کارولین کوپمن برنامه‌ریزی سناریو را فرآیند ایجاد و توسعه دیدگاهی از آینده‌های ممکن می‌داند تا یک استراتژی منعطف و پایدار را پایه‌ریزی کند. ایده این امر آن است که به آینده به‌گونه‌ای خلاقانه نگاه شود و پیش‌رانه‌ها و نیروهای عمده‌ای که ممکن است بر این آینده اثرگذار باشند را شناسایی کرد (Copeman, 2006). 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 آن به اندازه وجه عملی آن توسعه نیافته است (Derbyshire, 2017). 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, 2017). از نظر عاضدی تهرانی دست‌کم سه مکتب سناریو پردازی وجود

دارند. مکتب شهودی که برگرفته از تجربه شرکت شل<sup>۱۰</sup> بوده و بسیار کیفی است و فرض می‌کند که تصمیمات کسب‌وکار، از فرآیند یافتن و درک تعاملات داخلی میان عوامل داخلی و خارجی (شامل عوامل اقتصادی، سیاسی، فناوری، اجتماعی و محیطی) حاصل می‌شود. مکتب کمی، تکنیک‌های تحقیق در عملیات مانند پیش‌بینی اقتصادسنجی و تکنیک سری‌های زمانی را به کار می‌گیرد. سومین مکتب، مکتب ترکیبی است که هر دو رویکرد شهودی و کمی را تلفیق می‌نماید (عضدی تهرانی، ۱۳۸۷).

## ۲-۳- پیشینه تحقیق

در این قسمت و برای بیان پیشینه تحقیقات انجام شده در زمینه آب، ابتدا به معرفی مطالعات انجام شده در این حوزه در کشور ایران پرداخته و مطالبی پیرامون کارهای صورت گرفته برای مدیریت منابع آب بیان شده‌است و سپس گذشته و تاریخچه مطالعات انجام شده در زمینه برنامه‌ریزی سناریو نیز گفته شده‌است.

فلین نشان داده است که سهم حوزه مدیریت منابع در استفاده از برنامه‌ریزی سناریو در بین سایر حوزه‌ها ۲۱٪ بوده و در رتبه دوم قرار دارد ( Flynn, Ford, Pearce, Harper & IHACC Team, 2018, ) که 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 که دسترسی به آنها میسر بود نشان داد که در ایران مطالعات آینده‌پژوهی بویژه در زمینه آب، چندان قدمتی نداشته و به تازگی (ظرف ۵ تا ۱۰ سال گذشته) ضرورت توجه به چنین مطالعاتی بیشتر درک شده است. در این بین، برخی مطالعات نیز ملی بوده و توسط سازمان‌های دولتی انجام شده‌اند که بدلیل برخی ملاحظات چندان انتشار نیافته‌اند.

---

<sup>۱۰</sup> Royal Dutch Shell



مهرشاد و همکاران تحقیقی را به منظور مطالعه و بررسی منابع آب شیرین و قابل استفاده برای صنعت، کشاورزی و شرب و نیز تولید انرژی برقی، 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. در این تحقیق سعی شده است تا با طراحی و ارائه سناریوهایی، وضعیت آینده آب در ایران را مورد ارزیابی قرارداد و چشم اندازی را بسازند که به تصمیم‌گیرندگان و تصمیم‌سازان در تدوین سیاست‌ها در حوزه مدیریت آب یاری رسانند (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). مطالعه آنها در محدوده خاورمیانه و ایران بوده است و سعی نموده‌اند تا پیشران‌های مهم در حوزه آب را شناسایی کرده و آنها را بر اساس اهمیت و عدم قطعیت رتبه‌بندی نمایند. آبابایی و همکاران، 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 (آبابایی، میرزایی، سهرابی و رضانی اعتدالی، ۱۳۹۳) و در حقیقت، سناریوهایی که از قبل تعیین شده، بوده‌اند را رتبه‌بندی نمایند.

برخی مطالعات در زمینه مدیریت آب از روش‌های معمول برنامه‌ریزی استراتژیک استفاده نموده‌اند. طاهرزاده و همکاران توجه خود را به توسعه پایدار منابع آب کشاورزی در استان سیستان و بلوچستان معطوف نموده و بدنبال شناسایی و تعیین میزان اهمیت هر یک از عوامل داخلی (نقاط قوت و ضعف) و خارجی (فرصتها و تهدیدات) مؤثر بر منابع آبی سیستان و بلوچستان و تدوین استراتژی‌های مؤثر بر اساس تحلیل SWOT و نیز رتبه‌بندی این استراتژی‌ها و سپس انتخاب استراتژی برتر در توسعه پایدار آب، از طریق ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی<sup>۱۱</sup> بوده‌اند تا به برنامه‌ریزان و متولیان این بخش جهت تدوین یک برنامه جامع یاری رسانند. نظیفی و باقری نیز به همین روش، در مطالعه‌ای که انجام داده‌اند، به بررسی نقاط قوت و ضعف، فرصتها و تهدیدات شیوه‌های مدیریت آب کشاورزی در منطقه دشت مغان پرداخته‌اند. امیدی نجف‌آبادی با استفاده از روش میدانی و تعیین نقاط قوت و ضعف، فرصتها و تهدیدها

---

<sup>۱۱</sup> Quantitative Strategic Planning Matrix

به شیوه SWOT، راهبردهایی را برای توسعه مدیریت مشارکتی آبیاری در شبکه آبیاری و زهکشی اردبیل ارائه نموده‌است. جعفری و همکاران نیز در مطالعه خود، با استفاده از تجزیه و تحلیل SWOT راهبرد زونبندی منطقه میانکاله جهت تخصیص بهینه منابع برای فعالیتهای حفاظتی، اکوتوریسم، کشاورزی و توسعه را پیشنهاد کرده‌اند (طاهرزاده، پهلوانی و مرادی، ۱۳۹۳). مطالعه آنها به دلیل اینکه از برنامه‌ریزی استراتژیک معمول و ابزارهای خاص آن استفاده نموده‌اند، طبیعتاً در مقایسه با مطالعاتی که با ابزارهای آینده‌پژوهی انجام شده‌اند، افق زمانی کوتاه‌تری داشته و ۳ الی ۵ سال آینده را در نظر گرفته‌است. آنسوف بیان می‌کند که روش‌های سنتی برنامه‌ریزی استراتژیک بر اساس ایده‌ها، مفاهیم و قالب‌هایی که در مدارس بازرگانی تدریس می‌شد، شکل گرفته‌اند. این روش‌ها بر یک تحلیل سیستماتیک منطقی و عقلایی از ویژگی‌های واحدهای تجاری سازمان<sup>۱۲</sup> (نقاط قوت و ضعف) و محیط کسب‌وکار (فرصتها و تهدیدات) استوار هستند. پیش‌فرض چنین روش‌هایی بر ثبات فاکتورهای محیطی قرار دارد و زمانی سودمند و مفید هستند که عدم قطعیت درون‌زا و برون‌زا کم باشد. مینتزرگ بیان می‌کند که استراتژی‌های موفق معمولاً نتیجه یک چشم‌انداز و رویای خوب هستند اما همچنان در شناسایی روابط علی بین تفسیر و پیش‌بینی آینده با واقعیت آن خیلی محتاطانه برخورد کرده و آینده را ادامه روند گذشته می‌بیند (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018).

حافظ پرست و همکاران به منظور مقابله با بحران آب و تأمین نیازهای آبی در دشت تاکستان، مطالعه‌ای را با در نظر گرفتن نیازهای کشاورزی، صنعتی و شرب، با روش شبیه‌سازی بر اساس بهینه‌سازی و با استفاده از نرم‌افزار LINGO و مدل WEAP<sup>۱۳</sup> انجام داده‌اند تا طرح قابل‌قبولی برای بهره‌برداری از منابع آب ارائه کنند. خلقی و همکاران نیز تحلیل منابع آب دشت گرمسار را با هدف تشویق نگرش سیستماتیک به منابع آب تهران بزرگ و ارائه برنامه مناسب بهره‌برداری از منابع آب انجام داده‌اند. دهقان، دلبری و محمدرضاپور نیز با استفاده از مدل WEAP تلاش کرده‌اند تا مقدار آب تخصیص یافته

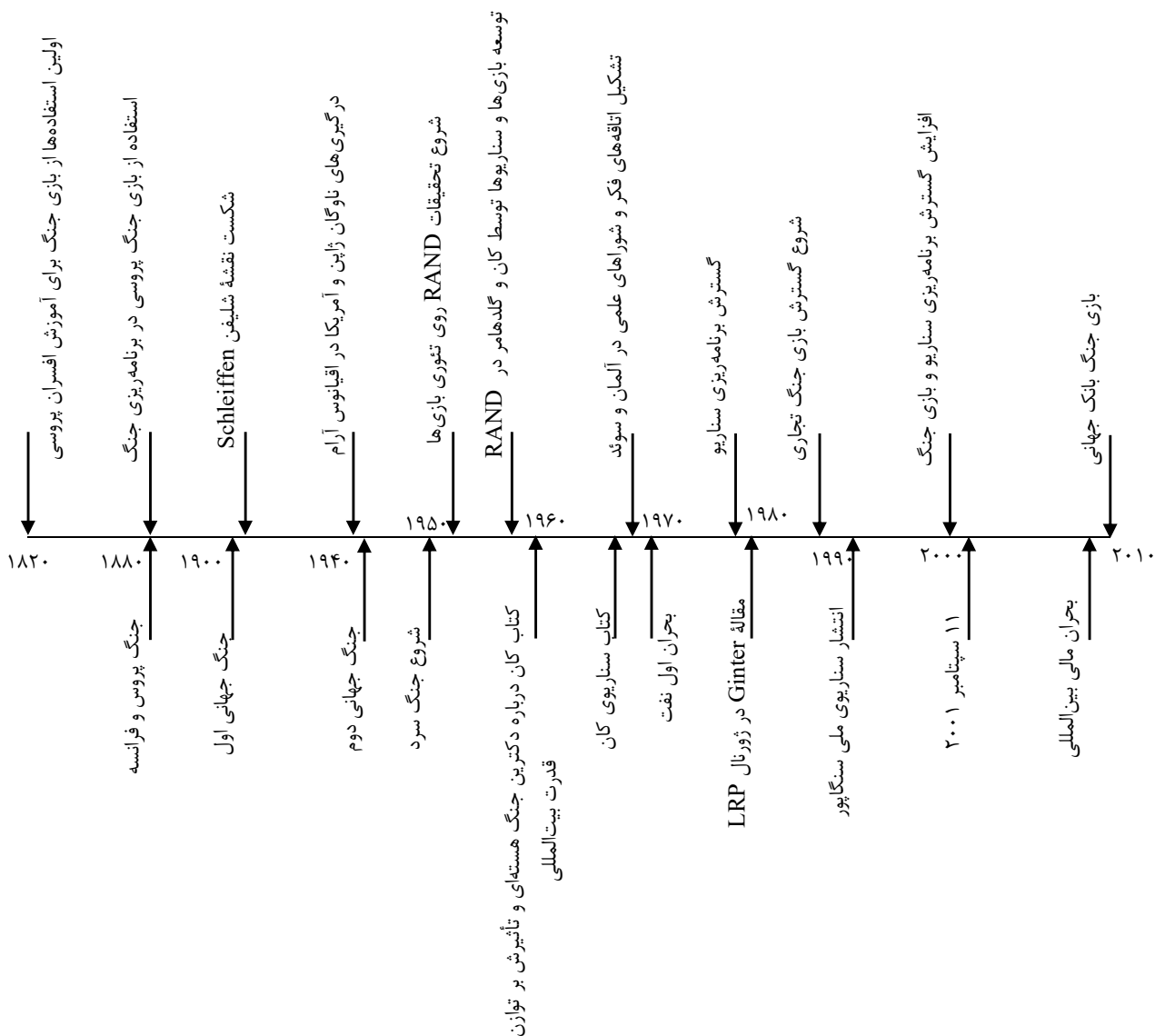
---

<sup>۱۲</sup> Strategic Business Units

<sup>۱۳</sup> Water Evaluation and Planning

برای بخش صنعت از سدهای وشمگیر و گلستان در حوضه گرگان رود را تعیین نمایند و از این زاویه به مدیریت منابع آب پرداخته‌اند. یزدان پناه و همکاران، برنامه‌ریزی و مدیریت عرضه و تقاضای آب را در حوضه آبریز ازغند (خراسان رضوی) در نظر گرفته‌اند که منبع اصلی برای آب در مطالعه ایشان، آب زیرزمینی بوده‌است. نتیجه تحقیقات آنها نشان داد که استفاده از آبیاری تحت فشار (به‌عنوان راهکاری نوین برای صرفه‌جویی در مصرف آب و افزایش راندمان آبیاری) اگر همراه با توسعه سطح زیرکشت باشد باعث کم‌شدن و کاهش منابع آب زیرزمینی می‌شود. همچنین زهرایی و همکاران در مطالعه‌ای به‌منظور بررسی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آبی استان سیستان به این نتیجه رسیده‌اند که با تغییرات اقلیمی، آورده‌های پیش‌بینی شده کاهش یافته و منجر به دشوار شدن تأمین نیازهای آبی منطقه می‌گردد (دلبری، دهقان و محمدرضاپور، ۱۳۹۴). فرخ زاده و همکاران، برای بررسی الگوی کشت موجود در دشت همدان-بهار و تدوین سناریوهای مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی، از مدل برنامه‌ریزی خطی استفاده کرده‌اند (فرخ‌زاده، مهدوی، سلاجقه و ملکیان، ۱۳۹۶). توجه آنها در این مطالعه بر منابع آب کشاورزی و در منطقه همدان بوده است و عدم قطعیت پارامترها و متغیرها و پیشرانها بخوبی مورد توجه قرار نگرفته‌اند. در این مطالعات، به مدیریت منابع آب در بلند مدت توجه چندانی نشده است و بیشتر از ابزارهای کمی مانند برنامه‌ریزی خطی، سری‌های زمانی و یا شبیه‌سازی استفاده شده‌است که در واقع آینده را ادامه روند گذشته در نظر گرفته‌اند.

در حوزه برنامه‌ریزی سناریو نیز، اغلب مطالعات انجام شده مربوط به کاربردهای دفاعی، حوزه انرژی و تغییرات آب و هوایی بوده‌اند. آگییر تاریخچه ایجاد و تکامل برنامه‌ریزی سناریو را به‌طور کلی بررسی کرده که در شکل (۲-۲) نشان داده شده‌است.



شکل ۲-۲- خط زمانی مقاطع مختلف در تاریخچه تکاملی بازی جنگ و برنامه‌ریزی سناریو به نقل از آگیبر

وی معتقد است که تاریخچه بازی جنگ و نیز برنامه‌ریزی سناریو به‌عنوان پسرعموی جوان ترش که از آن منشعب گردیده‌است، بسیار سترگ و قدیمی است اما رویکرد مدرن آن از اوایل قرن نوزدهم میلادی و توسط افسر جوانی در پروس و در ادامه راه پدرش بوجود آمد که در زبان آلمانی به کریشپیگل معروف شد و در واقع ترجمه همان لغت "بازی جنگ" در این زبان است. بازی جنگ در حقیقت یک ماکت از میدان جنگ بود که رودخانه‌ها و کوه‌ها و جنگل‌ها و سایر عوارض طبیعی را نشان می‌داد و بر روی آن با مهره‌ها و پرچم‌ها به بررسی وضعیت آرایش نیروها می‌پرداختند. پروسی‌ها از اواخر قرن نوزدهم از آن

برای آموزش افسران ارتش استفاده می‌کردند و پیروزی‌هایی در جنگ‌های دانمارک، اتریش و فرانسه بدست آوردند که البته در آن زمان به‌عنوان شاهدهی بر مفید بودن این روش در آموزش افسران شناخته نشد چرا که در مقابل این پیروزی‌ها، شکست نقشه شلیفن به‌دلیل در نظرنگرفتن اطلاعات مبهم و ناقص در میدان واقعی جنگ و پیش‌بینی نادرست از قدرت فرانسه و سرعت روسیه، به‌عنوان نقطه ضعفی برای بازی جنگ به‌شمار آمد و باعث شد که کارآمدی این رویکرد تا زمان جنگ جهانی دوم همچنان محل اختلاف بماند. بعد از جنگ جهانی دوم و با شروع جنگ سرد در دهه ۵۰ میلادی، سازمان‌های مختلفی به کار در زمینه بازی جنگ، برنامه‌ریزی سناریو و تئوری بازی‌ها ادامه دادند که RAND ، Bell Lab ، مدرسه مدیریت صنعتی کارنگی، مرکز تحقیقات زیراکس، پروژه منهن و... از آن دست بودند. در مؤسسه RAND هرمان کان کارهای بزرگی انجام داد و به پدر برنامه‌ریزی سناریو معروف شد. در دهه ۶۰ میلادی و در بستر و زمینه‌ای که جنگ سرد ایجاد کرده‌بود، تئوری بازی‌ها بیشتر از بازی جنگ مورد توجه قرار گرفت و به‌خصوص در زمینه استفاده از تسلیحات اتمی بکاررفت و کان در این زمان یکی از اولین قدم‌ها به برنامه‌ریزی سناریو را برداشت (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). در پی شایر به نقل از بردفیلد بیان می‌کند که بعد از جنگ جهانی دوم وزارت دفاع آمریکا احتیاج به ابزارها و وسایلی داشت تا بفهمد که کدام‌یک از سیستم‌های تسلیحاتی را باید توسعه دهد. در دوران اوج جنگ سرد آن‌ها با عدم قطعیتی روبرو بودند که از سه منبع به وجود می‌آمد: اول، از مشکل همیشگی و دائمی مربوط به احیاء و جایگزینی و به‌روز نمودن توانمندی‌های تسلیحاتی و از آنجا که این به‌روزرسانی نیازمند زمان طولانی بود و فرآیندی زمان‌بر داشت لذا لازم بود که از قبل پیش‌بینی شود که کدام تسلیحات باید توسعه یابند. دومین منبع عدم قطعیت، ناشی از فروپاشی دیوار آهنین بود که شدیداً عدم قطعیت زمینه<sup>۱</sup> زمینه<sup>۱</sup> را افزایش داد. همچنین اثربخشی تسلیحات توسعه‌یافته بستگی به آن تسلیحاتی داشت که به‌طور بالقوه ممکن بود توسط دشمن (در اینجا اتحاد جماهیر شوروی) توسعه یابند که این سومین منبع عدم قطعیتی بود که وزارت دفاع با آن مواجه بود (Derbyshire, 2017). کان با تألیف کتاب On

---

<sup>۱</sup> Context

Thermo Nuclear War به توصیف چند آینده محتمل و ممکن در صورت وقوع جنگ اتمی پرداخت و سناریوهایی را ارائه کرد که خوانندگان را به وحشت انداخت و با این کتاب توانست برنامه‌ریزی سناریو را گسترش دهد (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018).

در اواخر دهه ۶۰ میلادی و با افزایش تلاطم محیطی بود که شرکت‌های خصوصی به دنبال جایگزینی برای روش‌های مرسوم پیش‌بینی بودند (Lang, Ramirez, 2017). کارهای کان و سپس وینر، باعث گسترش برنامه‌ریزی سناریو در اواخر این دهه و معرفی آن به عنوان یک ابزار مستقل به برنامه‌ریزان و محققان گردید که در مواجهه با عدم قطعیت بهتر از رویکردهای تحلیلی دیگر بود (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). بندیکت بیان می‌کند که برنامه‌ریزی سناریو اولین بار در شرکت‌های خصوصی و کسب و کارها، حدود نیم قرن پیش توسط شرکت رویال داچ شل و در زمینه انرژی استفاده شد و از آن پس به نحو گسترده و مؤثری در سایر حوزه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (Benedict, 2017). در این زمان، تقاضا برای نفت از عرضه آن، پیشی گرفت. کشورهای مسلمان خاورمیانه بعد از جنگ ۶ روزه اعراب و اسرائیل، بدلیل حمایت غرب از اسرائیل، نسبت به کشورهای غربی منزجر شده بودند و لیبی نیز خواهان سهم بیشتری از درآمدهای نفتی شده بود. به علاوه، عربستان سعودی ظرفیت داخلی برای جذب درآمدهای نفتی را نداشت و چالش‌های اجتماعی در ایران نیز رو به افزایش بود. انتظار می‌رفت که همه این عوامل باعث کمتر شدن عرضه نسبت به تقاضا شوند اما روش‌های معمول برنامه‌ریزی و پیش‌بینی نمی‌توانستند چنین سیگنال‌هایی را در پیش‌بینی‌های خود لحاظ کنند (MacKay, Stoyanova, 2017). اولین سناریوهای بکار رفته توسط شل در چنین فضایی تهیه شدند و توانستند فراتر از انتظار ظاهر شوند و اجازه دادند که شل چند سناریوی معقول و محتمل برای بحران نفت در دهه ۷۰ میلادی به وجود آورد و نقشه‌ها و برنامه‌های کاستن از بحران را بر اساس آن تهیه نموده و آماده کند. به عنوان نتیجه، وقتی این بحران‌ها روی دادند، شل قادر بود که تصمیمات حیاتی و مهمی برای کاهش ظرفیت تولید بگیرد که یک مزیت رقابتی در برابر سایرین که ظرفیت تولید خود را متناسب با شرایط، تغییر نداده بودند برایش ایجاد نمود (Derbyshire, 2017). این موفقیت شل در

استفاده از برنامه‌ریزی سناریو منجر به گسترش مجدد این روش شد. البته کمتر سازمانی توانسته است مانند شل به نحوی موفقیت‌آمیز اقدام به اجرا و پیاده‌سازی سناریوها نماید (Lang, Ramirez, 2017). جفرسون معتقد است که اگر بازه زمانی دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی را یک استثنا بدانیم، تعداد بی‌شماری شکست نیز در کاربرد برنامه‌ریزی سناریو وجود دارد که البته این شکست‌ها نیز در بهبود عملکرد این رویکرد تأثیر داشته‌اند (MacKay, Stoyanova, 2017). وک تجربه خود از سناریوپردازی در شرکت شل را این‌گونه بیان می‌کند که دلیل موفقیت این شرکت در استفاده از فرآیند برنامه‌ریزی سناریو این بوده است که مدل‌های ذهنی موجود مدیران را از طریق به چالش کشیدن تمایل آنها به این موضوع که آینده همان‌طوری است که آنها تصور می‌کنند، شکسته است (Lang, Ramirez, 2017). البته مینتزرگ برخلاف وک بیان می‌کند که شاید علت موفقیت برنامه‌ریزی سناریو در شرکت شل فقط وجود یک تیم با استعداد بوده است و هیچ ربطی به ماهیت و ذات این رویکرد نداشته باشد (MacKay, Stoyanova, 2017).

فلین و همکاران معتقدند برنامه‌ریزی سناریو از گذشته تاکنون در حوزه‌های مختلفی مانند برنامه‌ریزی نظامی (۱۹۶۴)، کاهش ریسک فجایع، مقابله با تغییرات آب و هوایی، توسعه اجتماعی، مدیریت منابع و بوم‌شناسی (اکولوژی) و برنامه‌ریزی سلامت بکار رفته است. وی بیان می‌کند که در حوزه تغییرات آب و هوایی، برنامه‌ریزی سناریو برای مشخص کردن آسیب‌پذیری‌های آینده و اقدامات تطبیقی لازم انجام شده است. از نظر او اغلب مطالعاتی که در زمینه برنامه‌ریزی سناریو انجام شده، رویکرد بالا به پایین داشته‌اند که دولت‌ها یا دانشگاه‌ها و یا مجامع علمی آنها را انجام داده‌اند. اخیراً رویکرد پایین به بالا هم در حال افزایش است که به آن رویکرد مشارکتی (PSP) گفته می‌شود و این رویکرد مدعی است مزایایی بیش از رویکرد بالا به پایین دارد (Flynn, Ford, Pearce, Harper & IHACC Team, 2018). آگییر نیز تغییرات آب‌وهوایی را یکی از حوزه‌هایی می‌داند که برنامه‌ریزی سناریو به فراوانی در آن استفاده شده است و علت آن را نیز در روابط پیچیده بین تغییرات آب‌وهوایی با عوامل محیطی اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فناورانه ذکر می‌کند (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). این پیچیدگی،

عدم قطعیت را افزایش داده و لذا روش‌های معمول برنامه‌ریزی، کارآیی خود را در این محیط از دست می‌دهند.

اولیور و پرت از برنامه‌ریزی سناریو جهت تدوین استراتژی‌های سطح شرکت<sup>۱</sup> به‌صورتی پایدار استفاده کرده‌اند و تلاش داشته‌اند تا با شناخت آینده‌های بدیل پیش‌روی سازمان، استراتژی‌های باثبات‌تری را در محیط رقابتی پویا و پرتغییر امروزی تدوین کنند (Oliver, Parrett, 2018). کوپمن معتقد است که برنامه‌ریزی سناریو در مدیریت مؤسسات خیریه کمتر استفاده شده است و تلاش نموده است تا چارچوبی برای سناریو پردازی در این زمینه ارائه کند. دربی شایر بیان می‌کند که علیرغم رواج استفاده عملی از برنامه‌ریزی سناریو در سازمان‌ها خصوصاً طی سالیان اخیر، لیکن کمتر به پایه‌ها و شالوده تئوریک پشت این ابزار پرداخته شده و سعی می‌کند تا به توسعه دیدگاه شکل در این خصوص پرداخته و نشان دهد که ارتباط معنی‌داری بین برنامه‌ریزی سناریو و تئوری غافلگیری بالقوه<sup>۲</sup> وجود دارد (Derbyshire, 2017). لنگ و رامیرز به نقش فرآیند برنامه‌ریزی سناریو در ساختن سرمایه اجتماعی<sup>۳</sup> برای سازمانها پرداخته‌اند. آنها اساس سرمایه اجتماعی را بر این اصل می‌دانند که سرمایه‌گذاری در روابط اجتماعی مزایا و منافع به‌همراه دارد که اشخاص و سازمانها را قادر می‌سازد تا نتایج بدست آورند که در غیراین صورت بدست نمی‌آوردند و یا با هزینه زیادی کسب می‌کردند. دلیل این امر از نظر ایشان آن است که برنامه‌ریزی سناریو دسترسی و جریان اطلاعات را تسهیل کرده، درک مشترکی از موقعیت استراتژیک سازمان ایجاد می‌کند و همبستگی و علایق مشترک بوجود می‌آورد. همچنین فرصت‌های استراتژیک جدیدی تولید می‌کند و فرصت‌های نوینی برای اقدام جمعی ارائه می‌نماید. آنها توانایی یک سازمان برای ایجاد سرمایه اجتماعی را دارای رابطه مستقیم و مثبتی با موفقیت آن می‌دانند و ساختن سرمایه اجتماعی در محیطی پرتلاطم و پراشوب را دارای اهمیت فوق‌العاده به حساب می‌آورند. فرآیند برنامه‌ریزی سناریو به بازیگران و برنامه‌ریزان اجازه می‌دهد تا برای ساختن زمینه‌ای مشترک، به

---

<sup>۱</sup> Corporate Level Strategy

<sup>۲</sup> Potential Surprise Theory

<sup>۳</sup> Social Capital



یکدیگر دسترسی پیدا کنند. این امر از طریق گفتگوها، مصاحبه‌ها، کارگاه‌های آموزشی حضوری و یا مجازی و با حضور افراد دست‌اندر کار تحقق می‌یابد (Lang, Ramirez, 2017).

نتایج جستجوی لغت برنامه‌ریزی سناریو در پایگاه‌های علمی مختلف طی بازه‌های زمانی مختلف، در جدول (۱-۲) ارائه شده‌است (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018).

جدول ۱-۲- فراوانی لغت برنامه‌ریزی سناریو در نتایج جستجو بدون گیومه در پایگاه‌های علمی مختلف در کل مقالات به نقل از آگییر

	در کل مقاله در Google Scholar	در کل مقاله در Long Range Planning	در کل مقاله در Strategic Management Journal	فقط در عنوان مقالات
۱۹۶۰-۶۹	۸	۰	-----	۲
۱۹۷۰-۷۹	۸۱	۴	-----	۲
۱۹۸۰-۸۹	۳۳۳	۵۰	۲	۲۷
۱۹۹۰-۹۹	۱۹۳۰	۶۴	۷	۱۶۵
۲۰۰۰-۰۹	۱۲,۳۰۰	۳۳	۱۴	۶۴۶
۲۰۱۰-۱۷	۱۶,۰۰۰	۸	۲۴	۸۰۴

پایان‌نامه حاضر سعی نموده است تا با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو که متناسب با شرایط عدم قطعیت متغیرها و فاکتورهای اثرگذار بر حوزه آب می‌باشد اقدام به تهیه سناریوهایی برای مدیریت پایدار منابع آب در محدوده جغرافیایی استان گلستان نماید و خود را به منابع آبی صنعت یا کشاورزی و یا خانگی و... محدود ننموده است.

## ۴-۲- جمع‌بندی کلی از مجموع ادبیات و پیشینه تحقیق

آینده‌پژوهی یا آینده‌آزمایی رویکردی است برای ساختارمند کردن تفکر جمعی یا گروهی، به‌منظور درک بهتر الزامات و شرایط آینده کسب‌وکار و سازمان، تا آن‌ها را در انتخاب مؤثرترین روش برای رویارویی با آینده توانمند سازد. آینده‌آزمایی بیان می‌کند که هیچ راهکار واحدی وجود ندارد لیکن سازمان نیاز دارد که بینشی قوی و مسیرهایی منعطف برای دستیابی به آرمان مطلوب خود داشته باشد (عاضدی تهرانی،

۱۳۸۷). 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. (Augier, Dew, 2018). برنامه‌ریزی سناریو به طرز گسترده‌ای در بخش‌های خصوصی، عمومی و غیرانتفاعی برای ایجاد بصیرت استراتژیک استفاده می‌شود و علت این استفاده گسترده نیز در افزایش پیچیدگی و عدم قطعیت محیطی نهفته است (MacKay, Stoyanova, 2017).

امروزه عدم قطعیت محیطی بدلیل سرعت تحولات و پیچیدگی روابط بین متغیرها و عوامل اثرگذار افزایش یافته‌است. این مسأله منجر به بروز اشتباه در پیش‌بینی‌ها و تصورات ما از آینده شده‌است. ابزارهای مرسوم و معمول پیش‌بینی و برنامه‌ریزی مثل سری‌های زمانی، میانگین متحرک، ماتریس SWOT و... در شرایط عدم قطعیت پایین که تغییرات زیادی اتفاق نمی‌افتد می‌توانند بکار روند اما در محیط‌هایی با عدم قطعیت بالا، این رویکردها و تکنیک‌ها نمی‌توانند منجر به نتایج خوبی شوند. آگیر، عدم قطعیت ناشی از تغییرات در ابعاد و ویژگی‌های محیط عمومی شامل: بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، سیاسی و قانونی، فناورانه و فیزیکی (زیست محیطی) را عدم قطعیت بیرونی یا برون‌زا می‌داند که بر سازمان تحمیل می‌شوند و تحت کنترل سازمان نیستند. در چنین محیطی، برنامه‌ریزی سناریو می‌تواند یکی از ۳ ابزار پرکاربرد برای برنامه‌ریزی و مدیریت باشد. البته علی‌رغم استفاده وسیع، همچنان پایه‌ها و پشتوانه‌های نظری<sup>۴</sup> این رویکرد بخوبی توسعه نیافته‌است (Augier, Dew, Knudsen, 2018). اما در عمل توانسته‌است اثرات و نتایج مثبتی را نشان دهد. شرکت شل یکی از اولین کسب‌وکارهایی بود که توانست از برنامه‌ریزی سناریو جهت مواجهه با بحران نفتی دهه ۷۰ میلادی به طرز

---

<sup>۴</sup> Theoric

موفقیت آمیزی استفاده کند. قبل از آن و در طی جنگ سرد نیز، این ابزار در وزارت دفاع بکار گرفته شده بود و پس از این بود که برنامه ریزی سناریو به عنوان یک رویکرد مستقل در برنامه ریزی، مورد توجه قرار گرفت.

در ایران نیز این رویکرد برای انجام مطالعات در زمینه مدیریت منابع آب، استفاده شده است. مهرشاد و همکاران تحقیقی را به منظور مطالعه و بررسی منابع آب شیرین و قابل استفاده برای صنعت، کشاورزی و شرب و نیز تولید انرژی برق آبی، با رویکرد آینده نگرانه انجام داده اند 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 کرده اند. در این تحقیق سعی شده است تا با طراحی و ارائه سناریوهایی، وضعیت آینده آب در ایران را مورد ارزیابی قرار داده و چشم اندازی را بسازند که به تصمیم گیرندگان و تصمیم سازان در تدوین سیاستها در حوزه مدیریت آب یاری رسانند (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). مطالعه آنها در محدوده خاورمیانه و ایران بوده است و سعی نموده اند تا پیشرانهای مهم در حوزه آب را شناسایی کرده و آنها را بر اساس اهمیت و عدم قطعیت رتبه بندی نمایند. آبابایی و همکاران، تلاش داشته اند تا برخی سناریوهای از پیش تعیین شده در محدوده مطالعاتی شبکه آبیاری و زهکشی دشت قزوین را با تکنیک ارزیابی چندمتغیره، رتبه بندی کنند (آبابایی، میرزایی، سهرابی و رضانی اعتدالی، ۱۳۹۳) و در حقیقت، سناریوهایی که از قبل تعیین شده، بوده اند را رتبه بندی نمایند.

برای برنامه ریزی سناریو، هنوز هیچ تعریف واحدی که مورد موافقت تمام پژوهشگران باشد نمی توان ارائه داد. آگییر برنامه ریزی سناریو را توصیف هایی از آینده ای که سازمان ممکن است خود را در آن بیابد، تعریف می کند و کلید آن را در بسترهایی می داند که اساساً با هم متفاوت هستند و می توانند احتمال وقوع یکسان یا مختلف داشته باشند (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). علی احمدی سناریو پردازی را رویکردی به مدیریت استراتژیک می داند که برای اطمینان از پوشش صحیح تفکرات استراتژیک بکار می رود (علی احمدی، فتح الله و تاج الدین، ۱۳۸۲). 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, 2017). تفاوت این آینده‌های مختلف بدلیل تغییراتی است که ممکن است در عوامل کلیدی و بحرانی محیط اتفاق بیفتند که به آنها پیش‌رانها یا نیروهای عمده محیطی گفته می‌شود. برای شناخت این نیروهای عمده باید در محیط عمومی سازمان به دنبال آنها گشت. کلید برنامه‌ریزی سناریو در این جاست که در پی پیش‌بینی آینده نیست بلکه آینده‌های مختلف را تنها توصیف کرده و روایت می‌کند. برای ساختن این توصیف‌ها و خلق سناریوها، برنامه‌ریزی سناریو پیش‌ران‌های شناسایی شده در محیط را از نظر تأثیر و عدم قطعیت مقایسه کرده و در یک ماتریس ۲\*۲ قرار می‌دهد. فقط پیش‌ران‌هایی که از عدم قطعیت و تأثیر بالا برخوردار باشند به‌عنوان مبنایی برای ساخت آینده‌های گوناگون در نظر گرفته می‌شوند.

آنچه در این رویکرد به‌عنوان روش ساخت آینده‌ها استفاده می‌شود، کاملاً انعطاف‌پذیر است و در هر سازمانی با توجه به عوامل فرهنگی و اجتماعی و ویژگی‌های فنی آن سازمان، می‌تواند منطبق شود. این رویکرد در عین حال که کل‌نگرانه و سیستماتیک است ولی در واقع، هنرمندانه نیز می‌باشد. کوتس در پاسخ به این سؤال که سناریوها چگونه خلق می‌شوند؟ بیان می‌کند که این سؤال مشابه آن است که بپرسید یک پورتره چگونه کشیده می‌شود و یا یک رمان چگونه نوشته می‌شود؟ می‌توان چارچوب و راهنمایی برای آن ارائه داد اما هنر و استعداد خلق سناریوها نیز به‌همان اندازه مهم است (Coates, 2016).

## ۲-۵- معرفی سازمان مورد مطالعه

شرکت آب منطقه‌ای گلستان به استناد ماده واحده قانون تبدیل ادارات کل امور آب استان‌ها به شرکت‌های آب منطقه‌ای (لایحه پیشنهادی هیأت دولت به شماره ۲۴۹۳۵/۳۱۱۴۴ مورخ ۱۳۸۳/۸/۹ و مصوبه جلسه مورخ ۱۳۸۳/۱۲/۲۶ مجلس شورای اسلامی)، با تفکیک شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران و

گلستان به دو شرکت آب منطقه‌ای مازندران و آب منطقه‌ای گلستان در اواخر سال ۱۳۸۴ تشکیل گردید. متعاقب مصوبه فوق الذکر، هیأت وزیران طی تصویب‌نامه شماره ۳۵۱۵۷/ت/۳۳۰۹۵-هـ مورخ ۱۳۸۴/۶/۱۵ اساسنامه شرکت را تصویب نموده و بر اساس صورتجلسه مجمع عمومی، فعالیت شرکت آب منطقه‌ای گلستان از ابتدای سال ۱۳۸۵ آغاز گردید. در اجرای مصوبه اخیرالذکر شرکت سهامی آب منطقه‌ای گلستان در تاریخ ۱۳۸۴/۱۱/۲۵ به شماره ۴۸۶۹ در اداره ثبت اسناد و املاک گرگان ثبت شده است. این شرکت پس از تأسیس، دو دسته اهداف بلند مدت و میان مدت را برای خود تعریف نموده است:

اهداف بلند مدت بر مبنای استفاده بهینه از منابع، برای نیل به اهداف مندرج در سند چشم انداز ۲۰ ساله تبیین شده است. بر این اساس به منظور تأمین نیاز آبی استان در بخش‌های شرب، صنعت، کشاورزی و محیط زیست؛ اصلاح الگوی مصرف، فرهنگ‌سازی، افزایش بهره‌وری در همه زمینه‌های مرتبط با فعالیت‌های شرکت، حداکثر استفاده از توان بخش خصوصی، تأمین منابع مالی و تسریع در اجرای طرح‌ها، به‌عنوان اهداف بلندمدت تعیین شده‌اند. همچنین، مدیریت یکپارچه منابع آب، توسعه پایدار، استفاده بهینه از منابع آب و حفاظت کمی و کیفی از منابع آب استان، به‌عنوان اهداف میان‌مدت مدنظر قرار گرفته‌اند.

ساختار این سازمان به‌صورت شرکت سهامی بوده و اعضای هیأت مدیره اقدام به تعیین مدیرعامل از بین خود و یا بیرون از هیأت مدیره می‌نمایند. مدیرعامل نیز پس از انتصاب، معاونان و مدیران و مشاوران سازمان را منصوب خواهند نمود. این سازمان از ۴ معاونت، ۵ مدیریت و ۳ گروه تشکیل شده است (سایت شرکت آب منطقه‌ای گلستان).

جدول ۲-۲- معاونت‌ها و مدیریت‌های زیرمجموعه در شرکت آب منطقه‌ای گلستان

معاونت‌ها	مدیریت‌ها	گروه‌ها
معاونت حفاظت و بهره‌برداری	مدیریت قراردادها	گروه بازرسی و مدیریت عملکرد
معاونت طرح و توسعه	مدیریت حقوقی	گروه مدیریت بحران و پدافند غیرعامل
معاونت برنامه‌ریزی	مدیریت حراست	گروه تحقیقات کاربردی
معاونت منابع انسانی و مالی و پشتیبانی	مدیریت مطالعات پایه منابع آب	-----
-----	مدیریت روابط عمومی	-----

## ۲-۶- خلاصه مطالب فصل

آینده‌پژوهی یا آینده‌آزمایی رویکردی است برای ساختارمند کردن تفکر جمعی یا گروهی، به‌منظور درک بهتر الزامات و شرایط آینده کسب‌وکار و سازمان، تا آن‌ها را در انتخاب مؤثرترین روش برای رویارویی با آینده توانمند سازد. آینده‌آزمایی بیان می‌کند که هیچ راهکار واحدی وجود ندارد لیکن سازمان نیاز دارد که بینشی قوی و مسیرهایی منعطف برای دستیابی به آرمان مطلوب خود داشته باشد (عاضدی تهرانی، ۱۳۸۷). 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). 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. (Augier, Dew, 2018). برنامه‌ریزی سناریو به‌طرز گسترده‌ای در بخش‌های خصوصی، عمومی و غیرانتفاعی برای ایجاد بصیرت استراتژیک استفاده می‌شود و علت این استفاده گسترده نیز در افزایش پیچیدگی و عدم قطعیت محیطی نهفته است (MacKay, Stoyanova, 2017).

امروزه عدم قطعیت محیطی بدلیل سرعت تحولات و پیچیدگی روابط بین متغیرها و عوامل اثرگذار افزایش یافته است. این مسأله منجر به بروز اشتباه در پیش بینی ها و تصورات ما از آینده شده است. ابزارهای مرسوم و معمول پیش بینی و برنامه ریزی مثل سری های زمانی، میانگین متحرک، ماتریس SWOT و... در شرایط عدم قطعیت پایین که تغییرات زیادی اتفاق نمی افتد می توانند بکار روند اما در محیط هایی با عدم قطعیت بالا، این رویکردها و تکنیک ها نمی توانند منجر به نتایج خوبی شوند. آگییر، عدم قطعیت ناشی از تغییرات در ابعاد و ویژگی های محیط عمومی شامل: بخش های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، سیاسی و قانونی، فناورانه و فیزیکی (زیست محیطی) را عدم قطعیت بیرونی یا برونزا می داند که بر سازمان تحمیل می شوند و تحت کنترل سازمان نیستند. در چنین محیطی، برنامه ریزی سناریو می تواند یکی از ۳ ابزار پر کاربرد برای برنامه ریزی و مدیریت باشد. البته علی رغم استفاده وسیع، همچنان پایه ها و پشتوانه های نظری<sup>۵</sup> این رویکرد بخوبی توسعه نیافته است (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018) اما در عمل توانسته است اثرات و نتایج مثبتی را نشان دهد. شرکت شل یکی از اولین کسب و کارهایی بود که توانست از برنامه ریزی سناریو جهت مواجهه با بحران نفتی دهه ۷۰ میلادی به طرز موفقیت آمیزی استفاده کند. قبل از آن و در طی جنگ سرد نیز، این ابزار در وزارت دفاع بکار گرفته شده بود و پس از این بود که برنامه ریزی سناریو به عنوان یک رویکرد مستقل در برنامه ریزی، مورد توجه قرار گرفت.

در ایران نیز این رویکرد برای انجام مطالعات در زمینه مدیریت منابع آب، استفاده شده است. مهرشاد و همکاران تحقیقی را به منظور مطالعه و بررسی منابع آب شیرین و قابل استفاده برای صنعت، کشاورزی و شرب و نیز تولید انرژی برق آبی، با رویکرد آینده نگرانه انجام داده اند 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 کرده اند. در این تحقیق سعی شده است تا با طراحی و ارائه سناریوهایی، وضعیت آینده آب در ایران را مورد ارزیابی قرارداده و چشم اندازی را

---

<sup>۵</sup> Theoric

بسازند که به تصمیم‌گیرندگان و تصمیم‌سازان در تدوین سیاست‌ها در حوزه مدیریت آب یاری رسانند (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). مطالعه آنها در محدوده خاورمیانه و ایران بوده است و سعی نموده‌اند تا پیش‌رانه‌های مهم در حوزه آب را شناسایی کرده و آنها را بر اساس اهمیت و عدم قطعیت رتبه‌بندی نمایند. آبابایی و همکاران، 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 (آبابایی، میرزایی، سهرابی و رضانی اعتدالی، ۱۳۹۳) و در حقیقت، سناریوهایی که از قبل تعیین شده، بوده‌اند را رتبه‌بندی نمایند.

برای برنامه‌ریزی سناریو، هنوز هیچ تعریف واحدی که مورد موافقت تمام پژوهشگران باشد نمی‌توان ارائه داد. آگییر برنامه‌ریزی سناریو را توصیف‌هایی از آینده‌ای که سازمان ممکن است خود را در آن بیابد، تعریف می‌کند و کلید آن را در بسترهایی می‌داند که اساساً با هم متفاوت هستند و می‌توانند احتمال وقوع یکسان یا مختلف داشته‌باشند (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). 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). 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, 2017). تفاوت این آینده‌های مختلف بدلیل تغییراتی است که ممکن است در عوامل کلیدی و بحرانی محیط اتفاق بیفتند که به آنها پیش‌رانه‌ها یا نیروهای عمده محیطی گفته می‌شود. برای شناخت این نیروهای عمده باید در محیط عمومی سازمان به دنبال آنها گشت. کلید برنامه‌ریزی سناریو در این جاست که در پی پیش‌بینی آینده نیست بلکه آینده‌های مختلف را تنها توصیف کرده و روایت می‌کند. برای ساختن این توصیف‌ها و خلق سناریوها، برنامه‌ریزی سناریو پیش‌رانه‌های شناسایی شده در محیط را از نظر تأثیر و عدم قطعیت مقایسه کرده و در یک



ماتریس ۲\*۲ قرار می‌دهد. فقط پیش‌رانه‌هایی که از عدم قطعیت و تأثیر بالا برخوردار باشند به‌عنوان مبنایی برای ساخت آینده‌های گوناگون در نظر گرفته می‌شوند.

آنچه در این رویکرد به‌عنوان روش ساخت آینده‌ها استفاده می‌شود، کاملاً انعطاف‌پذیر است و در هر سازمانی با توجه به عوامل فرهنگی و اجتماعی و ویژگی‌های فنی آن سازمان، می‌تواند منطبق شود. این رویکرد در عین حال که کل‌نگرانه و سیستماتیک است ولی در واقع، هنرمندانه نیز می‌باشد. کوتس در پاسخ به این سؤال که سناریوها چگونه خلق می‌شوند؟ بیان می‌کند که این سؤال مشابه آن است که بپرسید یک پورتره چگونه کشیده می‌شود و یا یک رمان چگونه نوشته می‌شود؟ می‌توان چارچوب و راهنمایی برای آن ارائه داد اما هنر و استعداد خلق سناریوها نیز به‌همان اندازه مهم است (Coates, 2016).

شرکت آب منطقه‌ای گلستان به استناد ماده واحده قانون تبدیل ادارات کل امور آب استان‌ها به شرکت‌های آب منطقه‌ای، با تفکیک شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران و گلستان به دو شرکت آب منطقه‌ای مازندران و آب منطقه‌ای گلستان در اواخر سال ۱۳۸۴ تشکیل گردید. ساختار این سازمان به‌صورت شرکت سهامی بوده و اعضای هیأت مدیره اقدام به تعیین مدیرعامل از بین خود و یا بیرون از هیأت مدیره می‌نمایند. مدیرعامل نیز پس از انتصاب، معاونان و مدیران و مشاوران سازمان را منصوب خواهد نمود. این سازمان از ۴ معاونت، ۵ مدیریت و ۳ گروه تشکیل شده است. اهداف بلند مدت بر مبنای استفاده بهینه از منابع، برای نیل به اهداف مندرج در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله تبیین شده است. بر این اساس به منظور تأمین نیاز آبی استان در بخش‌های شرب، صنعت، کشاورزی و محیط زیست؛ اصلاح الگوی مصرف، فرهنگ‌سازی، افزایش بهره‌وری در همه زمینه‌های مرتبط با فعالیت‌های شرکت، حداکثر استفاده از توان بخش خصوصی، تأمین منابع مالی و تسریع در اجرای طرح‌ها، به‌عنوان اهداف بلندمدت تعیین شده‌اند. همچنین، مدیریت یکپارچه منابع آب، توسعه پایدار، استفاده بهینه از منابع آب و حفاظت کمی و کیفی از منابع آب استان، به‌عنوان اهداف میان‌مدت مدنظر قرار گرفته‌اند.



## فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق

### ۳-۱- مقدمه

در این فصل، ابتدا به معرفی روش تحقیق از ابعاد هدف، محیط اجرا و مسیر اجرا پرداخته خواهد شد و بیان می‌شود که هدف از کاربرد برنامه‌ریزی سناریو در سازمان چه می‌تواند باشد؟ و در چه محیطی می‌توان از این رویکرد استفاده نمود. سپس فرآیند برنامه‌ریزی سناریو از دیدگاه‌های مختلف توضیح داده شده و گام‌های اجرایی لازم جهت تهیه سناریوها به‌عنوان خروجی و نتیجه این فرآیند، در این پایان‌نامه بیان می‌گردند. به‌این‌منظور، ابتدا روش‌های معرفی شده توسط کوتس و بندیکت، مطرح شده و پس از آن، روش بکاررفته در این پایان‌نامه ذکر می‌گردد. سپس جامعه و نمونه آماری استفاده شده برای گردآوری اطلاعات بیان می‌شوند و ضمن معرفی متغیرهای تحقیق، شیوه جمع‌آوری اطلاعات پیرامون این متغیرها شرح داده می‌شود. در انتها نیز پایایی و روایی روش گردآوری اطلاعات مورد بررسی قرار گرفته و خلاصه‌ای از کل فصل ارائه می‌گردد.

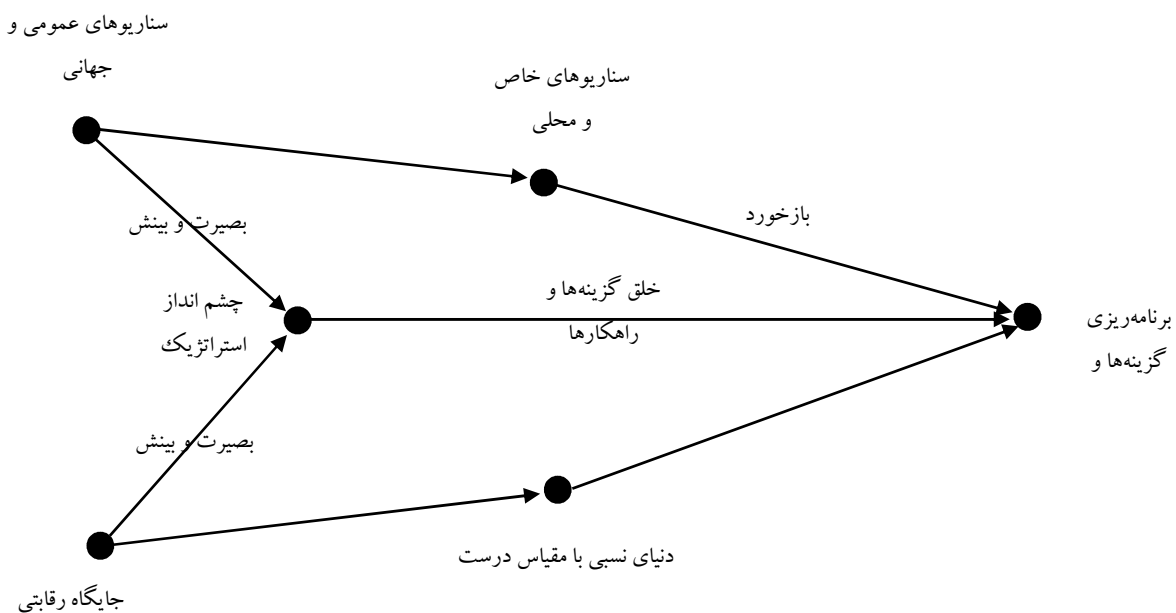
### ۳-۲- روش و طرح کلی تحقیق

حقیقت این است که هیچ رابطه شناخته‌شده‌ای بین کاربرد برنامه‌ریزی سناریو و بهبود عملکرد سازمان و رسیدن به موفقیت، وجود ندارد که نتوان در آن شک کرد. علت آن نیز پشتوانه تئوریک ضعیف و توسعه‌نیافته این رویکرد، علی‌رغم فراوانی استفاده از آن است. پس چرا باید از این رویکرد استفاده کرد؟ اولین هدف کاربرد برنامه‌ریزی سناریو و بازی جنگ در مطالعه آینده، آموزش بهتر سازمان و خلق برنامه‌های همگون‌تر و سازگارتر است. یکی دیگر از اهداف استفاده از برنامه‌ریزی سناریو، ایجاد آزمایشگاه‌های مجازی است تا نقشه‌های استراتژیک آزمایش شوند. بهبود در اجرای این نقشه‌ها متغیری است که پژوهشگران برای سنجش بهبود عملکرد سازمان در نتیجه استفاده از برنامه‌ریزی سناریو، به آن توجه می‌کنند. جستجو و اکتشاف ابتکاری هدفمند در محیط سازمان و شناخت عدم قطعیت‌های محیطی و ارائه راه‌حل‌های غیرمتعارف و خارق‌العاده در مواجهه سازمان با آنها، می‌تواند نتیجه پیاده‌سازی رویکرد برنامه‌ریزی سناریو در سازمان باشد تا از این طریق کیفیت تصمیمات افزایش یافته و عملکرد سازمان

ارتقاء یابد. هدف دیگر از بکاربردن برنامه‌ریزی سناریو در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک سازمان، تربیت و آموزش نیروی انسانی و حرکت در جهت سازمان یادگیرنده می‌باشد. پرسنل در این آزمایشگاه‌های مجازی می‌توانند توانایی‌ها و ظرفیت‌های خود را در مواجهه با عدم قطعیت‌های محیط محک زده و ارتقاء دهند. البته از آنجا که این مزایا مبهم و غیرملموس هستند و کارآیی خود را در بلندمدت نشان می‌دهند لذا همچنان مقاومت‌هایی برای استفاده از آنها در سازمان‌ها وجود دارد (Augier, Dew, Knudsen, Stieglitz, 2018). برنامه‌ریزی سناریو هر دو شکل تفکر سیستماتیک و تجسمی را به طریقی با هم ترکیب می‌کند که یک چشم‌انداز منحصربفرد درباره آینده فراهم شود. فرآیند تفکر سناریو به برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران اجازه می‌دهد تا تشریفات مرسوم برنامه‌ریزی استراتژیک را کنارگذاشته و نگاهی وسیع‌تر به محیط پیرامون خود داشته‌باشند. گِرنَت و بُوَمَن برنامه‌ریزی سناریو را یک روش مفید برای برنامه‌ریزی بلندمدت دانسته و نقطه قوت آن را در فراهم کردن اطلاعات کیفی مربوط به آینده‌های چندگانه می‌دانند (Oliver, Parrett, 2018).

از آنجا که 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 سر و کار دارند، در اینجا مناسب نبوده و باید از روش‌های دیگری استفاده نمود. برنامه‌ریزی سناریو یکی از روش‌های متداول در چنین شرایطی است. این روش، بدلیل لزوم حضور طیفی از کارشناسان به‌منظور کشف آینده‌های ممکن و مطلوب و ارائه اطلاعاتی پیچیده در یک قالب قابل فهم به تصمیم‌گیران، به‌عنوان مناسب‌ترین روش در آینده‌نگاری آب شناخته‌شده‌است. همچنین کمبود اطلاعات و عدم قطعیت بالا در حوزه آب، باعث می‌شود که برنامه‌ریزی سناریو یک روش مناسب جهت مطالعه و تحقیق در این حوزه باشد (مهرشاد، علامه و منیعی، ۱۳۹۴). 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, 2018).

چرماک به نقل از وک بیان می‌کند که اگر فقط سناریوپردازی می‌کنید، پس متوجه مطلب نشده‌اید. از دیدگاه طراحی، وک نشان داد که سناریوها فقط یک تکه از پازلی به نام سیستم عصبی سازمان هستند. وی سیستم عصبی سازمان و نقش سناریوپردازی در آن را به درخت گیلاسی تشبیه می‌کند که سناریوهای عمومی، تنه و گنده درخت هستند و سناریوهای محلی و خاص، شاخه‌های باریک‌تر آن را شکل می‌دهند و به این ترتیب شکوفه‌ها هم، همان بینش و بصیرت هستند که چشم انداز استراتژیک را شرح می‌دهند (Chermack & Coons, 2015). وی معتقد است که سیستم عصبی سازمان از ۴ جزء تشکیل شده است: تحلیل جایگاه رقابتی، سناریوهای عمومی (جهانی) و خاص (محلی)، توسعه چشم انداز استراتژیک و برنامه‌ریزی گزینه‌ها (راهکارها). همان‌طور که در شکل (۳-۱) نشان داده شده است، وک معتقد است که این اجزاء با هم کار می‌کنند و توجه صرف به سناریوپردازی بدون در نظر گرفتن سایر اجزاء سیستم عصبی سازمان، به نوعی دور افتادن از هدف است (Chermack & Coons, 2015).



شکل ۳-۱- سیستم عصبی سازمان از دیدگاه وک

دست کم ۳ مکتب، کیفی، کمی و تلفیقی برای سناریوپردازی می‌توان برشمرد (عاضدی تهرانی، ۱۳۸۷) اما در تمام آنها رویکرد سیستماتیک به خلق سناریوها، مشترک بوده و تمام پژوهشها سعی نموده‌اند تا

فرآیندی گام به گام برای ایجاد سناریوها وضع نمایند که بستگی به حوزه مورد مطالعه و فرهنگ و زمینه سازمانی دارد که در حال تهیه سناریوها می‌باشد.

کوتس 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 بوجد آورد اما استعداد و هنر خلق سناریوها نیز به اندازه استفاده از رویکرد سیستمی لازم است. وی فقط دو گام برای خلق سناریوها قائل می‌شود که عبارتند از:

۱- مشخص کردن زمینه‌ها: این کار تا حد زیادی خلاقانه و شهودی است و بستگی به تجربه در ایجاد سناریوها دارد و هدف آن نیز تعیین نقاط بحرانی و حیاتی در فضای چندوجهی سناریوپردازی است تا آینده‌های محتمل و ممکن را مشخص کند.

۲- خلق سناریوها: در این مرحله، یکی از زمینه‌های شناسایی شده را انتخاب کرده و در طول هر متغیر به سمت پایین حرکت نموده تا درباره مقادیر میسر و ممکن این متغیر در آن زمینه قضاوت شود. این مقادیر می‌توانند کمی یا کیفی باشند و این کار برای سایر زمینه‌ها نیز تکرار می‌شود (Coates, 2016).

بندیکت معتقد است که چندین راه برای خلق سناریوها وجود دارد و از ترکیب دو روش با یکدیگر به معرفی یک رویکرد سیستمی جامع پرداخته است که به اختصار شامل: شناختن مسائل مهم یا همان سؤال اصلی و بزرگ، رصدکردن و شناختن محیط داخلی و خارجی، انجام دادن طوفان ذهنی درمورد رُخدادهای حیاتی و بحرانی، انتخاب روندها و پیشرانهای تغییر که معمولاً در محیطهای فرهنگی، اقتصادی، قانونی، فناورانه، سیاسی و اجتماعی پیدا می‌شوند و رتبه‌بندی آنها، توصیف مسیر و منحنی حرکت رخدادهای بحرانی و حیاتی، تعیین ترکیب وقایع بحرانی، ساختن ماتریس سناریو، ایجاد

سناریوها، ارائه سناریوها، در نظر گرفتن علائم استراتژیک، مقایسه استراتژیها و توصیه‌ها و در انتها بازبینی و بازنگری (Benedict, 2017).

فلین و همکاران معتقدند که اغلب پژوهشها از روشی تقریباً مشابه در خلق سناریوها پیروی کرده‌اند که عبارتست از:

۱- جمع آوری داده‌ها از متن و زمینه: در این گام، اطلاعات پیش زمینه از وضعیت موجود جمع آوری می‌شود.

۲- شناسایی پیشرانها: روندها و پیشرانهای کلیدی و مهم معین می‌شوند.

۳- تولید سناریو: هر یک از خبرگان و اعضای تیم سناریوپردازی، اقدام به تهیه روایت و داستان خودش از وضعیت آینده می‌کند.

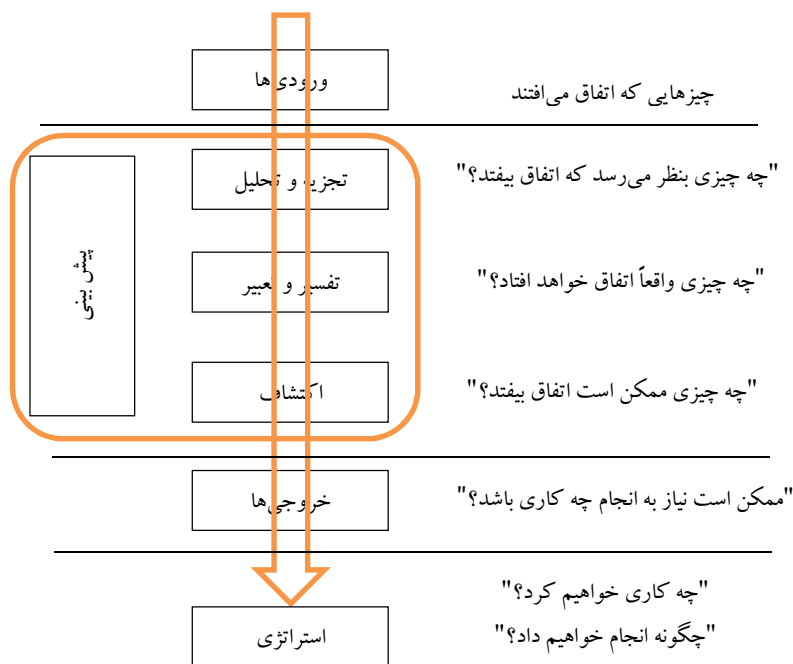
۴- بازبینی سناریوها: سناریوهای ایجاد شده مورد بازنگری و بازبینی قرار گرفته و درباره تأثیرات متقابل آنها بر یکدیگر بحث و تبادل نظر می‌شود.

۵- شناسایی گزینه‌ها: مشخص کردن اینکه برای مواجهه با تأثیرات مهم، چه گزینه‌ها و راهکارهایی باید وجود داشته باشند. گزینه‌هایی که از نظر فرهنگی و زمینه‌ای مناسب‌تر باشند انتخاب می‌گردند.

۶- رتبه‌بندی گزینه‌ها: در گام آخر باید گزینه‌های شناسایی شده را رتبه‌بندی و اولویت دهی کرد.

آنها بیان می‌کنند که در برخی مطالعات، تمام این ۶ گام پیاده شده‌اند و در بعضی دیگر فقط ۳ یا ۴ گام استفاده شده‌اند و حتی برخی دیگر از مطالعات کل این گامها را در دو مرحله خلاصه نموده‌اند (Flynn, Ford, Pearce, Harper & IHACC Team, 2018). بندیکت به نقل از کانوی مدلی را برای توصیف فرآیند برنامه ریزی سناریو ارائه می‌دهد که قابل انعطاف بوده و قابلیت انطباق با سازمانهای گوناگون و حوزه‌های متفاوت مطالعاتی را دارد و در شکل (۲-۳) آمده‌است (Benedict, 2017).



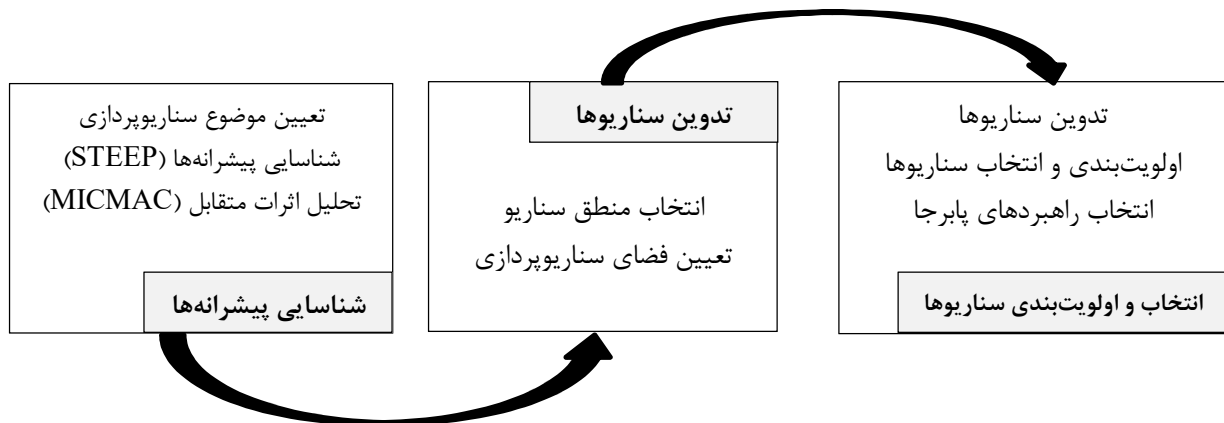


شکل ۳-۲- فرآیند برنامه‌ریزی سناریو به نقل از بندیکت

مدل ارائه شده در شکل (۳-۲) در حقیقت شامل گام‌های کلی در فرآیند برنامه‌ریزی سناریوست. 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 متن 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 تولید و بازبینی سناریوها را در هم ادغام کرد.

روش استفاده شده برای تهیه و تدوین سناریوها و برنامه‌ریزی سناریو بر اساس مدل مفهومی ارائه شده در این پایان‌نامه، در شکل (۳-۳) نشان داده شده‌است و شامل ۳ گام اصلی: شناسایی پیشرانها، تدوین سناریوها و انتخاب و اولویت‌بندی سناریوها می‌باشد. به‌منظور شناسایی پیشرانها از روش

STEEP برای کاوش در محیط عمومی که شامل جنبه‌های: قانونی و سیاسی، فناورانه، اجتماعی و فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی است، استفاده شده‌است.



شکل ۳-۳- مراحل اصلی آینده‌نگاری در پایان‌نامه حاضر به روش برنامه‌ریزی سناریو

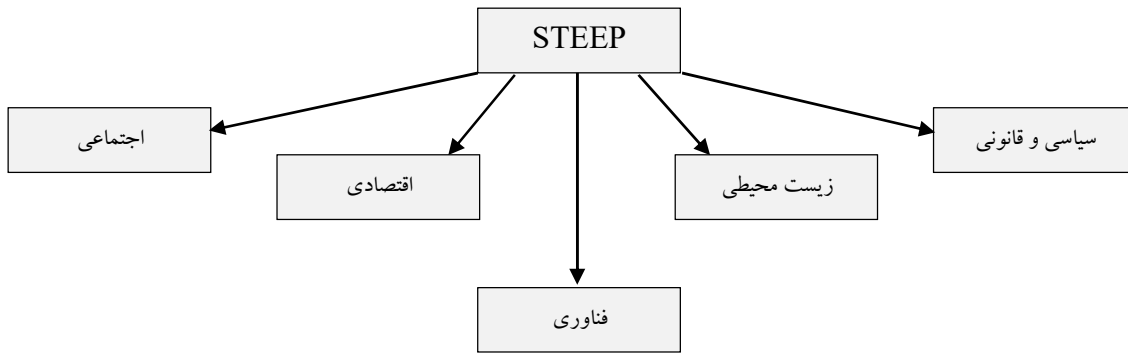
در توضیح بیشتر روش بکاررفته جهت برنامه‌ریزی سناریو می‌توان به گام‌های ذیل اشاره کرد:

۱. موضوع سناریو: موضوع اصلی سناریو در این پژوهش و یا به نقل از بندیکت، سؤال اساسی و بزرگ سناریوپردازی، آینده‌نگاری در مورد مدیریت منابع آب استان گلستان است.
۲. شناسایی و تحلیل نیروهای پیشران: متغیرهای اثرگذار بر معادله مدیریت منابع آب را به طور خلاصه می‌توان با ۴ متغیر بیان کرد که قبلاً در معادله ۱ نشان داده شده‌بود.

$$\text{معادله (۱-۳)} \quad \text{فعالیت} + \text{جمعیت} = \text{تبخیر} - \text{بارش}$$

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 (Gupta & Kumar, 2018). برای شناسایی پیشرانها، باید نیروهای مهم و عمده محیطی که بر متغیرهای این معادله تأثیر گذارند تعیین شوند. پیشرانها نیروهای عمده محیطی هستند که اگر به آنها توجه شود و بخصوص در اجرا، با خردمندی و دانش، از قدرت و توان آنها استفاده شود، جهشی روی خواهدداد (روح‌الله اسلامی، ۱۳۹۸). این نیروهای پیشران، در محیط عمومی که از بخشهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، فناوری، محیط

زیست (فیزیکی) و قانونی و سیاسی تشکیل شده است (هَچ، ۱۳۹۳)، قابل شناسایی هستند لذا همان گونه که در شکل (۳-۴) در این بخش‌ها باید بدنبال پیش‌رانه‌ها بود.



شکل ۳-۴- شناسایی پیش‌رانه‌ها با روش STEEP به نقل از دل‌انگیزان

۳- شناسایی عدم قطعیت‌های بحرانی: اگرچه درک عمومی مبتنی بر این است که سناریوها در شرایط عدم قطعیت تدوین می‌گردند اما تعریف مشترک و یکسانی از عدم قطعیت و چگونگی لحاظ آن در توسعه سناریو وجود ندارد. امروزه سرعت تغییرات محیطی به شدت افزایش یافته و عدم قطعیت‌ها را نمی‌توان تا سطح صفر کاهش داد اما تصمیم‌گیرندگان نیازمند رهنمودهایی هستند تا بر اساس آن برنامه‌های راهبردی را تدوین و اجرا نمایند. در این مرحله، ماتریس میزان تأثیرگذاری و عدم قطعیت، مهمترین نیروهای پیش‌ران که از اثرگذاری زیادی برخوردار بوده و در عین حال درجه بالایی از عدم قطعیت نیز دارند را مشخص می‌کند.

۴- منطق سناریوها و فضای برنامه‌ریزی سناریو: از آنجاکه پیش‌رانه‌ها با عدم قطعیت زیاد و تأثیرگذاری متوسط و بالا به‌عنوان پیش‌رانه‌های بحرانی و کلیدی در نظر گرفته شده‌اند لذا فضای برنامه‌ریزی سناریو به تعداد پیش‌رانه‌هایی که دارای چنین شرایطی باشند، بُعد خواهد داشت.

۵- تدوین سناریوها: بر اساس عدم قطعیت‌های انتخابی و محورهای اصلی سناریو، که از گام قبلی بدست آمده‌اند، اقدام به تعیین سناریوها می‌شود.

۶- گزینش سناریوی مطلوب آینده از میان سناریوهای ممکن: انتخاب سناریوی مطلوب مستلزم تبیین سناریوهای تدوین شده در گام پیشین است تا از بین آنها، سناریویی که مطلوبترین حالت ممکن از آینده را برای برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان بدنبال خواهد داشت، انتخاب گردد.

۷- تدوین راهبردها جهت تحقق سناریوی مطلوب: اصولاً راهبردها در سه دسته: کاملاً پابرجا، نسبتاً پابرجا و راهبردهایی با پابرجایی کم، طبقه‌بندی می‌گردند. در این میان، راهبردهای کاملاً پابرجا، آنهایی هستند که در بین خبرگان بیشترین اجماع و اهمیت را داشته‌باشند (دل‌انگیزان، نوروزی، ۱۳۹۶) که این راهبردها مورد نظر پایان‌نامه حاضر می‌باشند.

### ۳-۳- نوع تحقیق:

یک تحقیق می‌تواند اهداف متفاوتی را دنبال کند. گاهی هدف تحقیق، حل یک مسأله متداول و معمول در محیط کار است و گاهی هدف آن، ارتقاء دانش در حوزه‌ای خاص می‌باشد. اساساً در ادبیات روش-شناسی از دو نوع تحقیق سخن گفته می‌شود که عبارت از بنیادی (پایه‌ای) و کاربردی است. تحقیق بنیادی برای افزایش دانش و درک بشر از مسائل خاصی که عموماً در محیط سازمان اتفاق می‌افتند و چگونگی حل آنها، انجام می‌شود در حالی که تحقیق کاربردی به قصد کاربرد نتایج یافته‌هایش برای حل مسأله‌ای خاص در درون سازمان، صورت می‌گیرد تا راه‌حلهایی برای رفع مسأله پیدا شود (دانایی-فرد، الوانی و آذر، ۱۳۸۷). تحقیقات کاربردی با استفاده از زمینه و بستر شناختی و معلوماتی که از طریق تحقیق بنیادی فراهم شده، برای رفع نیازمندی‌های بشر و بهبود و بهینه‌سازی ابزارها، روش‌ها، اشیاء و الگوها در جهت توسعه رفاه و آسایش و ارتقای سطح زندگی انسان، مورد استفاده قرار می‌گیرند (حافظنیا، ۱۳۸۰). پایان‌نامه حاضر، یک تحقیق کاربردی برای حل مسأله مدیریت پایدار منابع آبی در استان گلستان با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو می‌باشد.

### ۳-۴- جامعه آماری تحقیق

جامعه<sup>۶</sup> آماری اشاره به گروهی از افراد دارد که از یک خصوصیت مشترک برخوردارند که آنها را از دیگر گروه‌ها متمایز می‌کند. در واقع، جامعه به گروهی از افراد، رویدادها و پدیده‌های مورد بررسی پژوهشگر اشاره می‌کند که وی قصد دارد آنها را مطالعه کند. پژوهشگران همیشه کلیت یک جامعه را مطالعه نمی‌کنند، زیرا نمی‌توانند همه اعضای آن جامعه را شناسایی کرده یا فهرستی از آنها را بدست آورند. بنابراین در عمل جامعه هدف<sup>۷</sup> را (که بعضاً چارچوب نمونه‌برداری<sup>۸</sup> نامیده می‌شود) مطالعه می‌کنند. این جامعه فهرستی از افراد در یک جامعه است که پژوهشگر می‌تواند به‌طور واقعی بدست آورد. به عبارت دیگر جامعه هدف، فهرستی از همه اعضای جامعه است که نمونه از آن استخراج می‌شود (دانایی‌فرد، الوانی و آذر، ۱۳۸۷).

جامعه آماری این پایان‌نامه 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 حوزه می‌باشند. از این‌رو، کلیه متخصصان در زمینه آب یا مدیریت (راهبردی) که حداقل دارای مدرک کارشناسی بوده و سابقه ۵ سال کار در ادارات آب منطقه‌ای یا آب و فاضلاب را داشته‌باشند و از ابواب جمع‌معاونت آمار و برنامه‌ریزی یا حفاظت و بهره‌برداری به‌شمار آیند، می‌توانند در این جامعه هدف قرار بگیرند. همچنین اعضای هیأت علمی یا مدرسان دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی با تخصص آب یا مدیریت (راهبردی) با تألیف حداقل یک مقاله و یا تألیف و ترجمه یک کتاب در زمینه آب و مدیریت راهبردی نیز در بین جامعه آماری این پایان‌نامه قرار خواهند گرفت.

---

<sup>۶</sup> Population

<sup>۷</sup> Target Population

<sup>۸</sup> Sampling Frame

### ۳-۵- نمونه آماری تحقیق

نمونه، زیرمجموعه‌ای از جامعه و دربرگیرنده برخی از اعضای منتخب آن می‌باشد. به بیان دیگر، برخی و نه همه عناصر جامعه می‌توانند نمونه را تشکیل دهند. همچنین یک مشارکت‌کننده، عضوی از نمونه می‌باشد که به آن آزمودنی گفته می‌شود. دانایی فرد، نمونه‌برداری را فرآیند گزینش و انتخاب تعدادی از اعضای جامعه می‌داند به نحوی که پژوهشگر با بررسی نمونه و درک خصوصیات یا ویژگی‌های آزمودنی نمونه، قادر به تعمیم این ویژگی‌ها به عناصر جامعه خواهد شد (دانایی فرد، الوانی و آذر، ۱۳۸۷). همچنین، ونوس، نمونه را مجموعه مشاهدات ما از جمعیت یا جهان مورد مطالعه می‌داند. از نظر وی، تعیین اینکه چه افرادی را در نمونه قرار دهیم و چه تعداد از آنها را بررسی کنیم، بسیار مشکل است. نمونه‌ها را می‌توان براساس حساب احتمالات انتخاب کرد که نمونه‌برداری احتمالی نامیده می‌شود و یا براساس حساب احتمالات انتخاب نکرد، که در این صورت نمونه‌برداری غیراحتمالی نام دارد. در این نمونه‌برداری، عناصر جمعیت مورد مطالعه، از شانس مساوی و شناخته‌شده برخوردار نیستند که می‌تواند به صورت ساده، قضاوتی و سهمیه‌ای باشد. نمونه‌برداری قضاوتی به عقیده پژوهشگر مبنی بر نماینده بودن یا نبودن نمونه از جمعیت بستگی داشته و براساس بینش پژوهشگر یا یک معیار ذهنی دیگر انتخاب به عمل می‌آید. احتمالاً معتبرترین شکل استفاده از این نوع نمونه‌برداری در جمع‌آوری عقاید متخصصان است (ونوس، ابراهیمی و روستا، ۱۳۷۵). دانایی فرد، بیان می‌کند که این نمونه‌برداری قضاوتی هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد 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. از نظر وی، این شیوه اگرچه تعمیم‌پذیری 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 مربوط، هستند و می‌توانند این اطلاعات را ارائه دهند، مورد استفاده قرار داد (دانایی فرد، الوانی و آذر، ۱۳۸۷). لذا در این پایان‌نامه، از روش نمونه‌برداری غیراحتمالی قضاوتی استفاده شده است.

از بین کارشناسان اداره آب و فاضلاب استان گلستان، آقای تازیکه و در میان کارشناسان و متخصصان شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان، آقایان نیک، گرزین، فرزادجو، محمدی و کریمی‌راد به‌عنوان نمونه آماری برگزیده شدند. همچنین از بین پژوهشگرانی که در زمینه مدیریت منابع آب مقالات و تألیفاتی به رشته تحریر درآورده‌اند نیز، خانم‌ها دلبری و دهقان و آقای اکبرزاده به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند.

### ۳-۶- متغیرهای تحقیق

شاید ساده‌ترین معادله برای تشریح رابطه بین متغیرهای اثرگذار بر حجم منابع آبی تجدیدشونده به-شکل زیر قابل بیان باشد:

$$\text{معادله ۱-۳} \quad \text{فعالیت} + \text{جمعیت} = \text{تبخیر} + \text{بارش}$$

در این معادله، بارش متغیر ورودی است که شارژ منابع آبی را تأمین می‌کند. در نگاه اول شاید منابع آب زیرزمینی، آب پشت سدها و یا آب موجود در دریاچه‌های آب شیرین و نیز آب‌های جاری مانند رودخانه‌ها را به‌عنوان منابع آبی در نظر گرفت اما با اندکی تعمق در این زمینه متوجه خواهید شد که ریشه تمام این منابع آبی از بارش باران و برف و نزولات جوی می‌باشد. نزولات جوی پس از رسیدن به سطح زمین یا به‌صورت رودخانه‌ها و نهرها در سطح زمین جاری می‌شوند که با سدسازی کنترل شده و برای مصارف مختلف تخصیص داده می‌شوند، یا به اعماق زمین نفوذ می‌نمایند که با حفر چاه یا قنات اقدام به استحصال آنها می‌شود و یا به‌شکل برف و یخ در یخچال‌های طبیعی و کوهستانی باقی می‌مانند و با گرم شدن هوا در تابستان یا به پایین دست جاری می‌شوند و نهرها و رودخانه‌ها را تغذیه می‌کنند و یا در دل خاک نفوذ کرده و منابع آب زیرزمینی را احیاء می‌نمایند. لذا در واقع بارش تنها منبع بشر برای تأمین آب مورد نیاز خود می‌باشد. تبخیر، جمعیت و فعالیت نیز به‌عنوان متغیرهای خروجی در این معادله وجود دارند. تبخیر یک ویژگی ذاتی برای آب است و آب ماهیتاً ماده‌ای فرار و قابل تبخیر می‌باشد. به این معنی که همواره بخش زیادی از آب حاصل از نزولات جوی تبخیر شده و مجدداً به

آسمان برمی‌گردد که البته این تبخیر مساوی با هدررفت آب نیست چرا که بخار آب موجود در هوا، با صعود به ارتفاعات بالای جو، دوباره سرد شده و ابرها را شکل می‌دهد که باعث بارش دوباره خواهد شد. منظور از جمعیت در این معادله، آن قسمت از مصارف آب است که در بخش خانگی و در زندگی خصوصی و شخصی هر فرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. آب مورد نیاز برای استحمام، شستشوی ظروف و البسه، شُرب، پخت‌وپز و مانند اینها، در ذیل این متغیر قرار خواهند گرفت و نتیجه آن نیز تولید فاضلاب-های خانگی می‌باشد. متغیر فعالیت نیز به مصارف آب در فعالیتهای مختلف خدماتی، تولیدی، کشاورزی و آبیاری مزارع و باغات و استخرهای پرورش ماهی و آبزیان و نیز پرورش دام و طیور اشاره دارد.

پیشرانها یا نیروهای عمده محیطی، عوامل کلیدی و بحرانی هستند که بر متغیرهای این معادله در بلند مدت اثرگذار می‌باشند. تأثیر این عوامل بر یکدیگر و بر متغیرهای معادله (۳-۱) باعث شکل دادن به فضای سناریوپردازی شده و ساختار آینده‌های گوناگون پیش‌رو، از برهمکنش این نیروها با یکدیگر و بر متغیرهای مسأله، شکل می‌گیرد.

### ۳-۷- شیوه جمع‌آوری اطلاعات

برای جمع‌آوری اطلاعات از روش مصاحبه به‌عنوان روش اصلی استفاده شد. مصاحبه ابزاری مناسب، رایج و متداول برای کسب اطلاعات از کارشناسان و متخصصان یک حوزه است (سعادت، ۱۳۸۶). در مصاحبه اطلاعات منحصربفردی کسب می‌شود که از طریق سایر روش‌ها به‌دست نخواهد آمد (استوارت، ۱۳۸۸). در این روش، با کسانی که اطلاعاتی پیرامون موضوع مورد مطالعه دارند، ارتباط برقرار کرده و طی جلساتی اطلاعات لازم، جمع‌آوری می‌گردد. مصاحبه‌ها می‌توانند ساختار یافته یا ساختار نیافته (آزاد یا بسته) باشند. مصاحبه به‌صورت آزاد، چارچوب یا محتوای مشخص و از پیش تعیین شده‌ای ندارد و جو مصاحبه و رابطه‌ای که بین مصاحبه‌کننده با مصاحبه‌شونده به‌وجود می‌آید، مسیر و شکل آن را تعیین می‌کند. این روش که محققان امروزه به‌عنوان ابزاری مفید از آن استفاده می‌کنند، حاصل تجربیات



هاثورن است. در مصاحبه‌های بسته، چارچوب مصاحبه کاملاً معلوم است و سؤالات از قبل تعیین شده هستند. در این نوع مصاحبه، جانبداری و سوءگیری کاهش پیدا می‌کند. این مصاحبه از سؤالات از پیش تعیین شده استفاده کرده و سؤالات برای تمام کارشناسان یکسان هستند (سعادت، ۱۳۸۶). 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 کارآیی و سودمندی مصاحبه کاملاً صحیح بوده و هست (استوارت، ۱۳۸۸). مصاحبه ساختار یافته به دلیل چارچوب و محتوای مشخصی که دارد از پایایی و روایی بالاتری برخوردار است (سعادت، ۱۳۸۰).

در این پایان‌نامه، ابتدا سؤالات مورد نظر طراحی شده و در قالب یک مصاحبه ساختاریافته درآمدند. 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 پایان‌نامه، 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 گذشته متغیرهای مسأله شامل: میزان بارش، مقدار تبخیر و نیز میزان تقاضا و مقدار مصرف در بخش‌های مختلف را در اختیار پژوهشگر قرار دادند.

### ۳-۸- روش‌های آماری مورد استفاده

در آینده پژوهی، تحلیل اثرات متقابل به روش‌های مختلف آماری، احتمالی و نرم‌افزاری صورت می‌گیرد اما همه این تحلیل‌ها از طریق تشکیل ماتریس انجام می‌شود که نمایانگر وابستگی متقابل عوامل گوناگون است (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴). از آنجا که نیروها و پیشران‌های مؤثر بر موضوع برنامه‌ریزی سناریو، باهم مرتبط بوده و در خلاء اتفاق نمی‌افتند لذا استفاده از رویکرد تحلیل اثرات متقابل، در آینده پژوهی توصیه می‌شود (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴). در این روش ابتدا عوامل مؤثر و اساسی شناسایی می‌شوند. برای شناسایی پیشران‌ها و نیروهای عمده محیطی در آینده پژوهی، روش‌های کمی و کیفی متنوعی

وجود دارد که عمده آنها مبتنی بر نظرات خبرگان و کارشناسان هستند. پس از شناسایی این نیروها، یک ماتریس متقارن  $n \times n$  تشکیل شده که  $n$  تعداد پیشرانه‌های شناسایی شده می‌باشد و روابط بین این پیشرانه‌ها تحلیل می‌گردند (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴). این ماتریس، ماتریس اثرات مستقیم نامیده می‌شود و در آن هر درایه  $m_{ij}$  نشانگر میزان تأثیر پیشرانه  $i$  بر پیشرانه  $j$  است و مقدار آن بسته به میزان تأثیر، می‌تواند صفر، یک، دو، سه و یا چهار ( $P$ ) باشد. در این روش، عدد یک بیانگر تأثیرات ضعیف، دو بیانگر تأثیرات متوسط و سه نشان‌دهنده تأثیرات شدید یا قوی است. عدد چهار یا نماد  $P$  نیز بیانگر این موضوع است که از نظر کارشناسان و خبرگان شرکت کننده، تأثیر دو پیشرانه بر یکدیگر احتمالی می‌باشد، به این معنی که ممکن است تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری وجود داشته باشد یا نداشته باشد. پس از امتیازدهی به پیشرانه‌ها در ماتریس اثرات مستقیم، حاصل جمع تمامی مقادیر سطر  $K$ ، نشان‌دهنده تأثیر مستقیم این پیشرانه بر سایر پیشرانه‌هاست (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴).

### ۳-۹- روایی و پایایی

مصاحبه ساختاریافته همان‌طور که در بخش روش جمع‌آوری اطلاعات بیان شد، از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است. همچنین روایی و پایایی مصاحبه با نظر کارشناسان و استاد راهنما تعیین شده است. سؤالات مصاحبه به نظر آقایان مهندس تازیکه، دکتر نیک و دکتر حسنی رسیده است و روایی آن را تأیید نموده‌اند.

### ۳-۱۰- خلاصه مطالب فصل

حقیقت این است که هیچ رابطه شناخته‌شده‌ای بین کاربرد برنامه‌ریزی سناریو و بهبود عملکرد سازمان و رسیدن به موفقیت، وجود ندارد که نتوان در آن شک کرد. علت آن نیز پشتوانه تئوریک ضعیف و توسعه نیافته این رویکرد، علی‌رغم فراوانی استفاده از آن است. پس چرا باید از این رویکرد استفاده کرد؟ اولین هدف کاربرد برنامه‌ریزی سناریو و بازی جنگ در مطالعه آینده، آموزش بهتر سازمان و خلق

برنامه‌های همگون‌تر و سازگارتر است. یکی دیگر از اهداف استفاده از برنامه‌ریزی سناریو، ایجاد آزمایشگاه‌های مجازی است تا نقشه‌های استراتژیک آزمایش شوند. بهبود در اجرای این نقشه‌ها متغیری است که پژوهشگران برای سنجش بهبود عملکرد سازمان در نتیجه استفاده از برنامه‌ریزی سناریو، به آن توجه می‌کنند. هدف دیگر از بکاربردن برنامه‌ریزی سناریو در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک سازمان، تربیت و آموزش نیروی انسانی و حرکت در جهت سازمان یادگیرنده می‌باشد. برنامه‌ریزی سناریو هر دو شکل تفکر سیستماتیک و تجسمی را به طریقی با هم ترکیب می‌کند که یک چشم‌انداز منحصربفرد درباره آینده فراهم شود. فرآیند تفکر سناریو به برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران اجازه می‌دهد تا تشریفات مرسوم برنامه‌ریزی استراتژیک را کنار گذاشته و نگاهی وسیع‌تر به محیط پیرامون خود داشته‌باشند. گرت و بومن برنامه‌ریزی سناریو را یک روش مفید برای برنامه‌ریزی بلندمدت دانسته و نقطه قوت آن را در فراهم کردن اطلاعات کیفی مربوط به آینده‌های چندگانه می‌دانند.

دست کم ۳ مکتب، کیفی، کمی و تلفیقی برای سناریودازی می‌توان برشمرد اما در تمام آنها رویکرد سیستماتیک به خلق سناریوها، مشترک بوده و تمام پژوهشها سعی نموده‌اند تا فرآیندی گام به گام برای ایجاد سناریوها وضع نمایند که بستگی به حوزه مورد مطالعه و فرهنگ و زمینه سازمانی دارد که در حال تهیه سناریوها می‌باشد. کوتس 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. روش استفاده شده برای تهیه و تدوین سناریوها و برنامه‌ریزی سناریو بر اساس مدل مفهومی ارائه شده در این پایان‌نامه، شامل ۳ گام اصلی: شناسایی پیشرانها، تدوین سناریوها و انتخاب و اولویت‌بندی سناریوها می‌باشد. به‌منظور شناسایی پیشرانها از روش STEEP برای کاوش در محیط عمومی که

شامل جنبه‌های: قانونی و سیاسی، فناورانه، اجتماعی و فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی است، استفاده شده‌است.

جامعه آماری این پایان‌نامه شامل پژوهشگران و دانشمندان حوزه مطالعات آب و مدیریت استراتژیک می‌باشد. کارشناسان و متخصصان ادارات آبفا و آب منطقه‌ای استان گلستان در واحدهای: برنامه‌ریزی منابع آب، مطالعات پایه منابع آب و بهره‌برداری و حفاظت، از جمله کسانی هستند که در این جامعه آماری قرار می‌گیرند. همچنین پژوهشگرانی که در زمینه مدیریت منابع آب و برنامه‌ریزی تخصیص منابع آب به مطالعه پرداخته‌اند و در این پایان‌نامه از مقالات و تألیفات ایشان استفاده شده‌است، نیز در این جامعه جای می‌گیرند. متخصصان و کارشناسان حوزه مدیریت استراتژیک نیز از دیگر کسانی هستند که در جامعه آماری این پایان‌نامه برای جمع‌آوری داده‌ها و انجام تحقیقات مورد توجه قرار داشته‌اند.

از بین کارشناسان اداره آب و فاضلاب استان گلستان، آقای تازیکه و در میان کارشناسان و متخصصان شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان، آقایان نیک، گرزین، فرزادجو، محمدی و کریمی‌راد به‌عنوان نمونه آماری برگزیده شدند. همچنین از بین پژوهشگرانی که در زمینه مدیریت منابع آب مقالات و تألیفات به رشته تحریر درآورده‌اند نیز، خانم‌ها دلبری و دهقان و آقای اکبرزاده، به درخواست ما مبنی بر کمک و یاری در تألیف این پایان‌نامه جواب مثبت داده و به‌عنوان نمونه آماری مدنظر قرار گرفتند.

شاید ساده‌ترین معادله برای تشریح رابطه بین متغیرهای اثرگذار بر حجم منابع آبی تجدیدشونده به‌شکل زیر قابل بیان باشد:

$$\text{معادله ۱-۳} \quad \text{فعالیت} + \text{جمعیت} = \text{تبخیر} + \text{بارش}$$

در این معادله، بارش متغیر ورودی است که شارژ منابع آبی را تأمین می‌کند. تبخیر، جمعیت و فعالیت نیز به‌عنوان متغیرهای خروجی در این معادله وجود دارند. تبخیر یک ویژگی ذاتی برای آب است و آب ماهیتاً ماده‌ای فرار و قابل تبخیر می‌باشد. به‌این معنی که همواره بخش زیادی از آب حاصل از نزولات جوی تبخیر شده و مجدداً به آسمان برمی‌گردد. منظور از جمعیت در این معادله نیز، آن قسمت

از مصارف آب است که در بخش خانگی و در زندگی خصوصی و شخصی هر فرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. متغیر فعالیت نیز به مصارف آب در فعالیتهای مختلف خدماتی، تولیدی، کشاورزی و آبیاری مزارع و باغات و استخرهای پرورش ماهی و آبزیان و نیز پرورش دام و طیور اشاره دارد.

برای جمع‌آوری اطلاعات از روش مصاحبه به‌عنوان روش اصلی استفاده شد. مصاحبه ابزاری مناسب، رایج و متداول برای کسب اطلاعات از کارشناسان و متخصصان یک حوزه است. در مصاحبه اطلاعات منحصر بفردی کسب می‌شود که از طریق سایر روش‌ها به‌دست نخواهد آمد مصاحبه‌ها می‌توانند ساختار یافته یا ساختار نیافته (آزاد یا بسته) باشند. 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 کارآیی و سودمندی مصاحبه کاملاً صحیح بوده و هست. مصاحبه ساختار یافته به دلیل چارچوب و محتوای مشخصی که دارد از پایایی و روایی بالاتری برخوردار است. در این پایان‌نامه، ابتدا سؤالات مورد نظر طراحی شده و در قالب یک مصاحبه ساختار یافته درآمدند. سپس به‌صورت 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 پایان‌نامه، 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 گذشته متغیرهای مسأله شامل: میزان بارش، مقدار تبخیر و نیز میزان تقاضا و مقدار مصرف در بخش‌های مختلف را در اختیار پژوهشگر قرار دادند.

در آینده پژوهی، تحلیل اثرات متقابل به‌روش‌های مختلف آماری، احتمالی و نرم‌افزاری صورت می‌گیرد اما همه این تحلیل‌ها از طریق تشکیل ماتریس انجام می‌شود که نمایانگر وابستگی متقابل عوامل گوناگون است. از آنجا که نیروها و پیشران‌های مؤثر بر موضوع برنامه‌ریزی سناریو، باهم مرتبط بوده و در خلاء اتفاق نمی‌افتند لذا استفاده از رویکرد تحلیل اثرات متقابل، در آینده پژوهی توصیه می‌شود. در این روش ابتدا عوامل مؤثر و اساسی شناسایی می‌شوند. برای شناسایی پیشران‌ها و نیروهای عمده محیطی در آینده پژوهی، روش‌های کمی و کیفی متنوعی وجود دارد که عمده آنها مبتنی بر نظرات

خبرگان و کارشناسان هستند. پس از شناسایی این نیروها، یک ماتریس متقارن  $n \times n$  تشکیل شده که  $n$  تعداد پیشران‌های شناسایی شده می‌باشد و روابط بین این پیشران‌ها تحلیل می‌گردند. این ماتریس، ماتریس اثرات مستقیم نامیده می‌شود و در آن هر درایه  $m_{ij}$  نشانگر میزان تأثیر پیشران  $i$  بر پیشران  $j$  است و مقدار آن بسته به میزان تأثیر، می‌تواند صفر، یک، دو، سه و یا چهار ( $P$ ) باشد. پس از امتیازدهی به پیشران‌ها در ماتریس اثرات مستقیم، حاصل جمع تمامی مقادیر سطر  $K$ ، نشان‌دهنده تأثیر مستقیم این پیشران بر سایر پیشران‌هاست.

## فصل چهارم: یافته‌های تحقیق

## ۴-۱- مقدمه

در این بخش، نتایج بکارگیری سناریوپردازی درباره موضوع مدیریت منابع آب ارائه شده‌اند. پیش‌رانه‌های عمده شناسایی و تحلیل گردیده و ضمن تعیین پیش‌رانه‌های کلیدی و بحرانی، اقدام به تشکیل فضای سناریوپردازی شده است. سپس در ذیل این فضا، سناریوهای مطلوب، نامطلوب و میانه روایت شده‌اند و سعی گردیده تا راهبردها و راهکارهایی نیز (هرچند کلی) برای تحقق سناریوی مطلوب ارائه شود.

## ۴-۲- یافته‌های تحقیق

۱. **موضوع سناریو:** موضوع اصلی سناریو در این پایان نامه، 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 عُرف 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:** متغیرهای اثرگذار بر معادله مدیریت منابع آب را به طور خلاصه می‌توان با ۴ متغیر بیان کرد.

$$\text{معادله ۳-۱} \quad \text{فعالیت} + \text{جمعیت} = \text{تبخیر} + \text{بارش}$$

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 (Gupta & Kumar, 2017). 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 (هَچ، ۱۳۹۳)، 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،



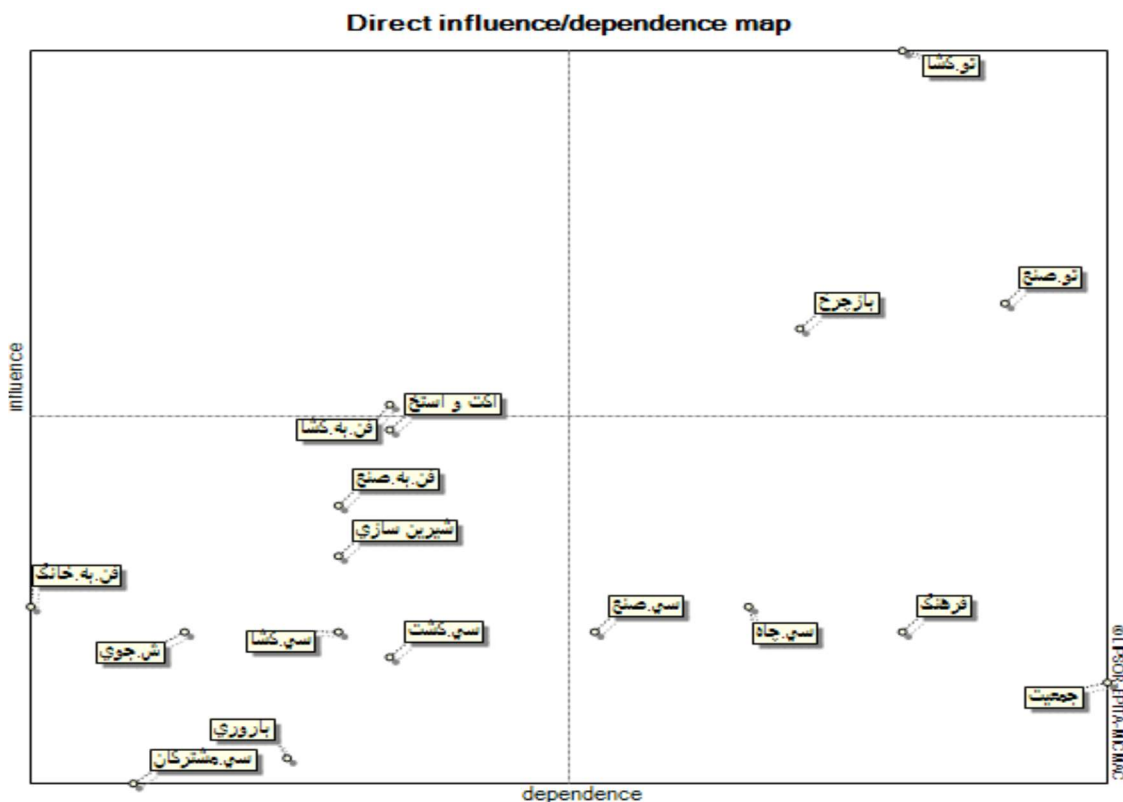
مصاحبه‌ای ساختاریافته متشکل از برخی پرسشهای مهم و اساسی طراحی شد و پاسخ‌های کارشناسان به این پرسش‌ها در شناسایی پیشرانها و بررسی اثرات متقابل آنها با یکدیگر و همچنین تعیین میزان عدم قطعیت این پیشرانها بکار رفت. لیست پیشرانهای شناسایی شده، در ابتدا شامل ۲۰ عامل بود که پس از یک مرحله دیگر مشورت با کارشناسان و گرفتن نظرات آنها و اشتراک‌گذاری نظرات خبرگان مختلف با یکدیگر، در نهایت به ۱۷ عامل و پیشران نهایی رسید که در جدول (۴-۱) آمده است.

جدول ۴-۱- 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 استخراج	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	فناورانه

	مصارف کشاورزی و باغی و دام و طیور و آبزیان			
۱	روند رشد/کاهش جمعیت منطقه	جمعیت	روند رشد/کاهش جمعیت	اجتماعی و فرهنگی
۲	جریان آگاهی‌رسانی و افزایش آگاهی مردم (فرهنگسازی) درباره نقش و جایگاه آب برای نسل‌های آتی که ریشه اعتقادی و عرفی دارد	فرهنگ	فرهنگسازی	اجتماعی و فرهنگی
۱	توسعه/کاهش فعالیت‌های کشاورزی و باغی و دامی در منطقه برای تولید محصولات مورد نیاز	تو.کشا	توسعه/کاهش کشاورزی	اقتصادی
۲	توسعه/کاهش فعالیت‌های صنعتی و تجاری در منطقه برای تولید و توزیع کالاها و خدمات مورد نیاز	تو.صن	توسعه/کاهش صنعتی	اقتصادی
۱	سیاست‌ها و قوانین و مقررات ملی دولتی در تشویق/تنبیه مشتریان کم/پرمصرف و واقعی کردن قیمت آب‌بها	سی.مشترکان	سیاست‌های تشویقی/تنبیهی مشتریان	سیاسی و قانونی
۲	سیاست‌ها و قوانین و مقررات ملی در ترویج آبیاری‌های نوین کشاورزی و باغی و دامی در منطقه	سی.کشا	سیاست‌های ترویج آبیاری-های نوین کشاورزی	سیاسی و قانونی
۳	سیاست‌ها و مقررات و قوانین دولتی در صدور مجوز حفر چاه در منطقه	سی.چاه	سیاست‌های صدور مجوز حفر چاه	سیاسی و قانونی
۴	سیاست‌ها و قوانین و مقررات دولتی در تشویق/تنبیه کشت انواع محصولات کشاورزی در منطقه (الگوی کشت)	سی.کشت	سیاست‌های الگوی کشت	سیاسی و قانونی
۵	سیاست‌ها و قوانین و مقررات ملی در ترویج روش‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف صنعتی (تولید، خدمات و تجارت) در منطقه	سی.صن	سیاست‌های ترویج بهینه-سازی مصارف صنعتی	سیاسی و قانونی

این پیشرانه‌های شناسایی شده، در یک ماتریس ۱۷ در ۱۷، قرار گرفته و اقدام به تشکیل ماتریس اثرات مستقیم (تأثیرگذاری-وابستگی) شد و اثرات متقابل پیشرانه‌ها با استفاده از نرم افزار میک مک تحلیل گردید که نتایج آن در شکل (۱-۴) و جدول (۱-۴) نشان داده شده‌اند. همان‌طور که گفته شد، نرم افزار میک مک برای تعیین تأثیرات متقابل پیشرانه‌ها از اعداد صفر، یک، دو و سه استفاده می‌کند. در صورتی که دو پیشرانه تأثیری بر هم نداشته باشند به آنها عدد صفر را اختصاص می‌دهد. برای تأثیر ضعیف، عدد یک و به تأثیر متوسط عدد دو و برای تأثیر قوی، عدد سه تخصیص داده می‌شود. در حالتی که دو پیشرانه تأثیر بالقوه بر هم داشته باشند نیز از نماد P استفاده خواهد شد. این امتیازها توسط کارشناسان مدیریت استراتژیک و مدیریت منابع آب تعیین شده و در نرم افزار وارد گردیدند. بعداً و در تشکیل ماتریس عدم قطعیت-تأثیر، از نتایج بدست آمده درباره پیشرانه‌های تأثیرگذار و تأثیرپذیر (شکل ۱-۴) استفاده خواهد شد.



شکل ۴-۱- نقشه تأثیرگذاری-تأثیرپذیری مستقیم پیشرانه‌ها

بر اساس ماتریس اثرات متقابل و نقشه پیشرانها در شکل (۴-۱)، می‌توان پیشرانهای شناسایی شده را مطابق جدول (۴-۲) در دسته‌های مختلفی از نظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری طبقه‌بندی نمود. پیشرانه تأثیرگذار (کلیدی یا ورودی) با ارزش‌ترین و کلیدی‌ترین پیشرانۀ راهبردی و تأثیرگذار بر منابع آبی است. پیشرانه دووجهی (حد وسط) پیشرانه‌ای است که هم تأثیرگذاری بالایی بر دیگر پیشرانها دارد و هم تأثیرپذیری زیادی از آنها دارد. پیشرانه تأثیرپذیر (نتیجه) نیز همان‌طور که از نامش پیداست، تأثیرپذیری فراوان و تأثیرگذاری کم دارد. پیشرانه مستقل (قابل چشم‌پوشی) پیشرانه‌ای است که دارای تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی باشد. همچنین پیشرانه ریسک (نامعین یا خوشه‌ای) پیشرانه‌ای است که سیستم قادر نیست تصمیم قطعی درباره آن اتخاذ نماید و با توجه به قرارگیری در نواحی مرزی، امکان پیوستن آن به یکی از نواحی دیگر وجود دارد (دل‌انگیزان، نوروزی، ۱۳۹۶).

جدول ۴-۲- جدول طبقه‌بندی انواع پیشرانها

ردیف	نوع پیشرانه	نام پیشرانه
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: اگرچه درک عمومی مبتنی بر این است که سناریوها در شرایط عدم قطعیت تدوین می‌گردند اما تعریف پذیرفته شده‌ای از عدم قطعیت و چگونگی لحاظ آن در خلق و توسعه سناریوها وجود ندارد. عدم قطعیت مقوله‌ای فراتر از اطلاعات ناقص و مبهم درباره نیروهای پیشرانه و چگونگی ایفای نقش توسط آنها در آینده بوده و الهامی برای تفکر راهبردی است که در قالب فرآیند برنامه‌ریزی سناریو رخ می‌دهد (دل‌انگیزان، نوروزی، ۱۳۹۶).

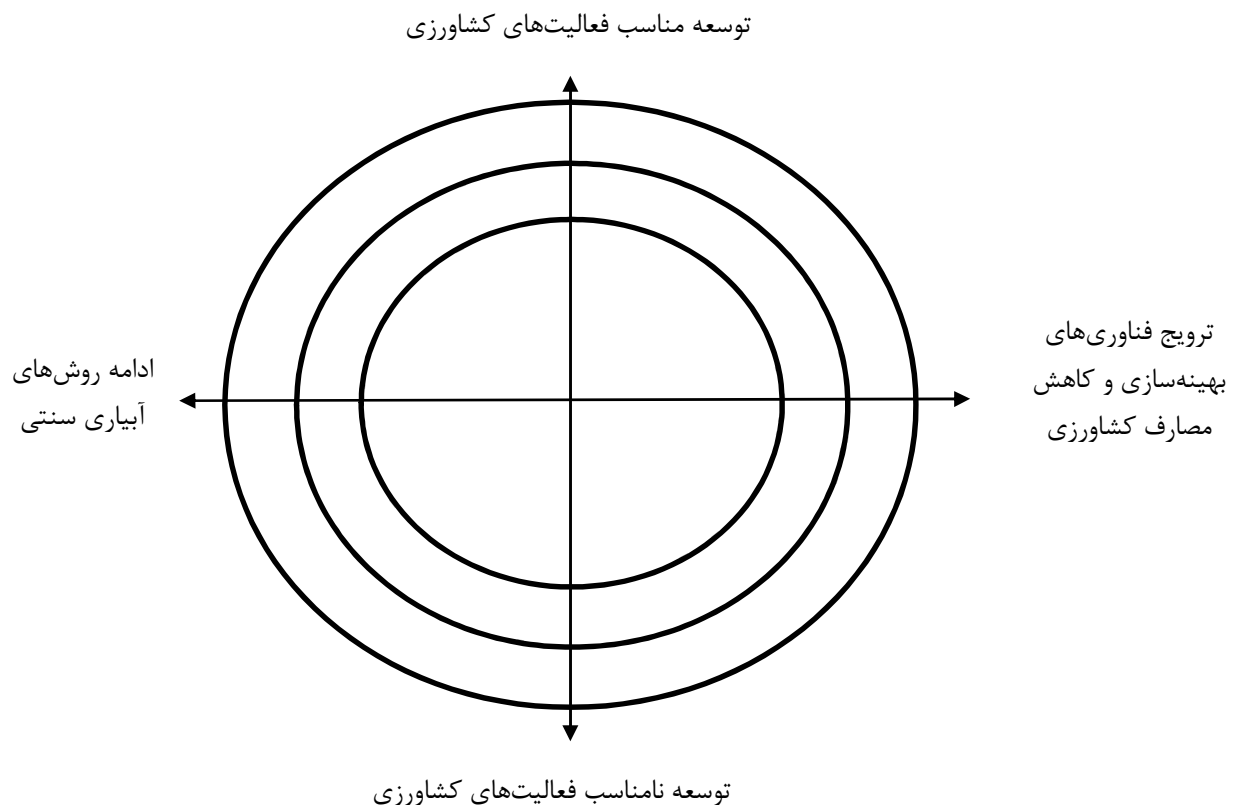
در این مرحله از پایان‌نامه، ماتریس میزان تأثیرگذاری و عدم قطعیت را تشکیل داده و مهمترین نیروهای پیشرانه که از اثرگذاری بالایی برخوردار بوده و همزمان عدم قطعیت زیادی نیز دارند، مشخص می‌شوند. بعد تأثیر، از نتایج بدست آمده در گام قبلی و بر اساس شکل (۴-۱) تعیین شده و بعد مربوط به عدم قطعیت پیشرانه‌ها نیز از مصاحبه با کارشناسان معلوم گردیده‌است. پس از تشکیل جدول اولیه، مجدداً نتایج برای آنها ارسال شد و تغییرات ثانویه در آن به عمل آمد که در جدول (۴-۳) (ماتریس عدم قطعیت-تأثیر) نشان داده شده‌است.

جدول ۴-۳- ماتریس عدم قطعیت-تأثیر

		عدم قطعیت		
		کم	متوسط	زیاد
تأثیر (اهمیت)	زیاد	۱- فناوری‌های بازچرخانی ۲- فاضلاب توسعه/کاهش فعالیت‌های صنعتی		۱- توسعه/کاهش فعالیت‌های کشاورزی
	متوسط	۱- فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف صنعتی ۲- فناوری‌های اکتشاف و استخراج	۱- فناوری‌های بهینه‌سازی آبیاری کشاورزی، دامی و باغی	
	کم	۱- فناوری‌های شیرین کردن آب دریا ۲- فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف خانگی ۳- روند رشد/کاهش جمعیت	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- شرایط جوی و تغییرات آب- وهوایی ۲- فرهنگسازی و آگاهی‌رسانی

با پیشرانه‌هایی که عدم قطعیت کمتر دارند به‌وسیله روشهای معمول برنامه‌ریزی مثل تحلیل SWOT برخورد می‌شود. اما پیشرانه‌هایی که عدم قطعیت زیاد یا متوسط و تأثیرگذاری بالا یا متوسط دارند، به‌عنوان موضوع سناریوپردازی در این پایان‌نامه قلمداد خواهند شد.

۴. منطق سناریوها و فضای سناریو: 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/کاهش فعالیت‌های کشاورزی و باغی و دامی در منطقه برای تولید محصولات مورد نیاز و پیشرفت‌های ملی و منطقه‌ای در فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و باغی و دام و طیور و آبزیان می‌باشد که در شکل (۴-۲) نشان داده شده‌است.



شکل ۴-۲- نمودار ابعاد فضای برنامه‌ریزی سناریو

از لحاظ منطق سناریوها، 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 سناریوهای سه‌گانه باید به این مسأله توجه داشت.

**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 وضعیت خوب، بد و میانه را پوشش دهند. بر این اساس، ۳ سناریو بعنوان سناریوی مطلوب، نامطلوب و میانه تدوین خواهند شد.

الف) سناریوی مطلوب (S1): سناریوی مطلوب حالتی از آینده است که در آن توسعه فعالیت‌های کشاورزی (باغی، دام و طیور و آبزیان) همراه با ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف آب کشاورزی اتفاق افتاده است. در چنین شرایطی، منابع آبی در بخش کشاورزی (به‌عنوان مصرف‌کننده عمده آب) بخوبی به مصرف می‌رسند و فعالیت‌های کشاورزی و باغی نه از طریق افزایش سطح زیرکشت بلکه از طریق ارتقای راندمان کشت، توسعه خواهند یافت و درآمد استان از این بخش افزایش یافته و وضعیت اشتغال بهبود می‌یابد. در این وضعیت، استان می‌تواند به صادرات محصولات مازاد کشاورزی به سایر استان‌ها و یا حتی کشورهای همسایه پرداخته و به بهبود وضعیت اقتصادی مردم منجر شود. سیاست‌ها و مقررات الگوی کشت، به‌عنوان یک پیشراننده واسط می‌تواند در این سناریو وارد شود. به این معنی که ضمن حفظ سطح زیرکشت و کاهش مصارف کشاورزی، الگوی کشت مناسب برای اقلیم‌های مختلف استان را تعریف کرده و از آن استفاده کنیم.

ب) سناریوی میانه (S2): این سناریو حالتی از آینده است که در ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی موفق نبوده و برای پاسخ به نیازهای روزافزون جامعه به محصولات کشاورزی، اقدام به توسعه سطح زیرکشت و افزایش برداشت از آب‌های زیرزمینی پرداخته شده است. اما در کنار آن، شرایط جوی نامساعد نبوده و میانگین نزولات جوی در بلندمدت ثابت است و در نتیجه منابع آبی برداشت شده با نرخ ثابتی جایگزین می‌شوند. در این وضعیت نیز، کاهش تعداد روزهای بارندگی در سال می‌تواند وقوع سیلاب‌ها را در پی داشته‌باشد که در کنار تأمین منابع آب، تهدیدات و

خسارت‌های خودش را خواهد داشت. برخی کارشناسان این سناریو را محتمل‌ترین آینده پیش‌رو می‌دانند.

ج) سناریوی نامطلوب (S3): سناریوی نامطلوب حالتی از آینده است که در آن به ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی توجه نشده و توسعه سطح زیرکشت به‌منظور پاسخگویی به نیاز روزافزون جامعه به محصولات کشاورزی، به بهای افزایش برداشت از آب‌های زیرزمینی استاتیک انجام شده و شرایط جوی نامساعد و آلودگی منابع آب منجر به این شده‌است که جایگزینی منابع آبی بخوبی صورت نگیرد. در این سناریو، فعالیتهای زراعی و باغی کاهش یافته و تأمین نیازهای اساسی مردم با مشکل مواجه می‌شود. درآمد منطقه کم شده و بیکاری افزایش خواهد یافت و حدود ۲ میلیون نفر (طبق آمار ارائه شده در درگاه ملی آمار به نشانی amar.org استان گلستان در سال ۱۳۹۵ بیش از ۱,۸ میلیون نفر جمعیت داشته است) در استان با شرایط بحرانی در تأمین نیازهای اولیه و اساسی خود مواجه می‌شوند.

**۶. گزینش و تصویرسازی سناریوی مطلوب:** از بین ۳ سناریوی تدوین شده، طبیعتاً سناریوی S1 سناریوی مطلوب خواهد بود. در این سناریو فعالیت‌های کشاورزی توسعه یافته و مصارف آن بهینه می‌شوند. اشتغال افزایش یافته و تولید محصولات کشاورزی بیشتر می‌شود. الگوی کشت مناسب تعریف شده و در استان پیاده می‌شود. منابع آبی در دسترس بخوبی و به شکلی صحیح و مناسب به مصرف رسیده و بیشترین کارایی و بازده را در پی خواهد داشت.

**۷. تدوین راهبردها و 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 به صورت بلاعوض و یا وام‌های کم‌بهره نیز از دیگر راهکارهای اجرایی شدن این حوزه است.

ب) در حوزه اقتصادی نیز باید به جای افزایش سطح زیرکشت محصولات کشاورزی، به ارتقای راندمان کشت در هر هکتار توجه شود و با همکاری ادارات کشاورزی، نسبت به شناسایی بذره‌های 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 پژوهش‌ها و مطالعات لازم به منظور بهبود عملکرد بذرها در هر هکتار و آموزش کشاورزان در استفاده از این ارقام، باید سیاست کاری مدیران استان باشد.

### ۴-۳- آزمون فرضیه‌ها یا سؤالات تحقیق

الف) سازمان‌های متولی در حوزه آب در استان گلستان در بلندمدت با چه چالش‌هایی روبرو هستند؟

مصرف کننده منابع آبی شامل کشاورزان، ادارات آب و فاضلاب و صنایع هستند که نیازهای آنها به صورت سهمیه‌ای به آنها تخصیص داده می‌شود. با تغییر در شرایط منابع آبی، کاهش این سهمیه هر چند که لازم باشد اما با مقاومت‌های عدیده‌ای مواجه خواهد شد. این مسأله خود می‌تواند منجر به افزایش حفر چاه‌های غیرمجاز شود.

همچنین افزایش جمعیت و اثرات ناشی از فعالیت‌های آن، در بلندمدت باعث آلودگی منابع آبی شده و دسترسی به آب سالم و با کیفیت را با مشکل مواجه می‌نماید. در مصارف خانگی که شامل شرب و بهداشت می‌شود نیز عادت‌هایی شکل گرفته‌است که تغییر آنها بسیار سخت است. هدر دادن آب در هنگام مسواک زدن و استحمام و یا شستشوی ظروف به دلیل نحوه استفاده غیراقتصادی از آب، از جمله

چنین رفتارهایی می‌باشد که باید اصلاح شوند. خرد شدن زمین‌های کشاورزی، به مرور زمان و با فوت صاحبان اولیه، باعث می‌شود تا مصارف آبی این بخش پیچیده‌تر شده و راندمان آب کاهش یابد.

ثابت ماندن میانگین بارش همراه با کاهش تعداد روزهای بارانی در سال، باعث وقوع سیلاب‌ها شده چراکه حجم ثابتی از آب در زمان کوتاه‌تری نازل می‌شود لذا مقابله با پیامدهای فاجعه‌بار این سیلاب‌ها نیز یکی دیگر از چالش‌هایی است که سازمان‌های متولی در حوزه آب در بلند مدت با آن روبرو خواهند شد. در زمینه سیاست خارجی نیز رود اترک به‌عنوان مرز ایران و کشور ترکمنستان در استان گلستان واقع است که با کم شدن منابع آبی در آینده و عدم وجود ضمانت‌های اجرایی قوی برای پروتکل‌های بین‌المللی، تعارضات خارجی محتمل و ممکن به‌نظر می‌رسد.

**ب) افق زمانی بلندمدت مناسب برای انجام این پژوهش در حوزه آب استان گلستان چند سال است؟**

افق‌زمانی استاندارد و عرف برای انجام پژوهش‌ها و مطالعات در حوزه آب معمولاً ۳۰ سال در نظر گرفته می‌شود. افق‌های زمانی بلندمدت‌تر، عدم قطعیت را به شدت افزایش داده و افق‌های زمانی کوتاه-مدت‌تر ممکن است نقض غرض باشد و به‌اندازه کافی بلند نباشد تا برای آینده‌پژوهی کفایت کند. در این پایان‌نامه افق‌زمانی ۳۰ ساله در نظر گرفته شده‌است.

**ج) عدم قطعیت نیروهای عمده و پیشرانها چگونه است؟**

پیشرانها به سه دسته با عدم قطعیت بالا، متوسط و پایین تقسیم شده‌اند که جدول (۴-۳) طبقه‌بندی پیشرانها بر اساس عدم قطعیت را نشان می‌دهد.

**د) تأثیر متقابل این نیروهای محیطی و پیشرانها بر یکدیگر چگونه است؟**

ماتریس اثرات مستقیم و نقشه تأثیرگذاری-اثرپذیری نشان‌دهنده تأثیر این نیروهای محیطی بر یکدیگر است. توسعه/کاهش فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی و فناوری‌های بازچرخانی فاضلاب، پیشرانها

با بیشترین اثرگذاری و اثرپذیری بر دیگر پیشرانها و از دیگر پیشرانها هستند. طبقه‌بندی این پیشرانها در جدول (۲-۴) نشان داده شده است.

#### ه) وضعیت منابع آبی و تقاضای آب در بخشهای گوناگون استان گلستان چگونه است؟

در استان گلستان ۸۷٪ مصارف آبی در حوزه کشاورزی بوده و پس از آن شرب و بهداشت با ۱۰٪ و صنعت و خدمات با ۳٪ قرار دارند.

### ۴-۴ - خلاصه مطالب فصل

موضوع اصلی سناریو در این پایان نامه، آینده‌نگاری در مورد مدیریت منابع آب استان گلستان است. بر طبق نظر کارشناسان و متخصصان اداره آب منطقه‌ای، افق زمانی مناسب جهت انجام مطالعات آب، به صورت عرف 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.

برای شناسایی پیشرانها، باید نیروهای مهم و عمده محیطی که بر متغیرهای این معادله تأثیر گذارند تعیین شوند. این نیروهای پیشرانها، در محیط عمومی که از بخشهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، فناوری، محیط زیست (فیزیکی) و قانونی و سیاسی تشکیل شده است، قابل شناسایی هستند لذا در این بخشها باید دنبال پیشرانها بود. به این منظور، مصاحبه‌ای ساختاریافته متشکل از برخی پرسشهای مهم و اساسی طراحی شد و پاسخهای کارشناسان به این پرسشها در شناسایی پیشرانها و بررسی اثرات متقابل آنها با یکدیگر و همچنین تعیین میزان عدم قطعیت این پیشرانها بکار رفت. لیست پیشرانهای شناسایی شده، در ابتدا شامل ۲۰ عامل بود که پس از یک مرحله دیگر مشورت با کارشناسان و گرفتن نظرات آنها و اشتراک‌گذاری نظرات خبرگان مختلف با یکدیگر، در نهایت به ۱۷ عامل و پیشران نهایی رسید که در جدول (۱-۴) آمده است.

این پیشرانه‌های شناسایی شده، در یک ماتریس ۱۷ در ۱۷، قرار گرفته و اقدام به تشکیل ماتریس اثرات مستقیم (تأثیرگذاری-وابستگی) شد.

بر اساس ماتریس اثرات متقابل و نقشه پیشرانه‌ها در شکل (۴-۱)، می‌توان پیشرانه‌های شناسایی شده را در دسته‌های مختلفی از نظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری طبقه‌بندی نمود. پیشرانه تأثیرگذار (کلیدی یا ورودی) بارزترین و کلیدی‌ترین پیشرانۀ راهبردی و تأثیرگذار بر منابع آبی است. پیشرانه دوجبهی (حد وسط) پیشرانه‌ای است که هم تأثیرگذاری بالایی بر دیگر پیشرانه‌ها دارد و هم تأثیرپذیری زیادی از آنها دارد. پیشرانه تأثیرپذیر (نتیجه) نیز همان‌طور که از نامش پیداست، تأثیرپذیری فراوان و تأثیرگذاری کم دارد. پیشرانه مستقل (قابل چشم‌پوشی) پیشرانه‌ای است که دارای تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی باشد. همچنین پیشرانه ریسک (نامعین یا خوشه‌ای) پیشرانه‌ای است که سیستم قادر نیست تصمیم قطعی درباره آن اتخاذ نماید و با توجه به قرارگیری در نواحی مرزی، امکان پیوستن آن به یکی از نواحی دیگر وجود دارد.

پس از دسته‌بندی پیشرانه‌ها و تعیین پیشرانه‌ها با اثرگذاری بالا، ماتریس میزان تأثیرگذاری و عدم قطعیت را تشکیل داده و مهمترین نیروهای پیشرانه که از اثرگذاری بالایی برخوردار بوده و همزمان عدم قطعیت زیادی نیز دارند، مشخص می‌شوند

با پیشرانه‌هایی که عدم قطعیت کمتر دارند به وسیله روشهای معمول برنامه‌ریزی مثل تحلیل SWOT برخورد می‌شود. اما پیشرانه‌هایی که عدم قطعیت زیاد یا متوسط و تأثیرگذاری بالا یا متوسط دارند، به‌عنوان موضوع سناریوپردازی در این پایان‌نامه قلمداد خواهند شد.

همچنین 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/کاهش فعالیت‌های کشاورزی و باغی و دامی در منطقه برای تولید محصولات مورد نیاز و پیشرفت-های ملی و منطقه‌ای در فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و باغی و دام و طیور و آبزیان می‌باشد.

از لحاظ منطق سناریوها، 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 سناریوهای سه‌گانه باید به این مسأله توجه داشت.

برای تدوین سناریوها، با توجه به فضای برنامه‌ریزی سناریو و ابعاد انتخاب شده برای این فضا، لازم است روایت‌هایی از آینده خلق شوند که وضعیت خوب، بد و میانه را پوشش دهند. بر این اساس، ۳ سناریو بعنوان سناریوی مطلوب، نامطلوب و میانه تدوین خواهند شد.

#### **الف) سناریوی مطلوب (S1):** سناریوی مطلوب حالتی از آینده است که در آن توسعه فعالیت‌های

کشاورزی (باغی، دام و طیور و آبزیان) همراه با ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف آب کشاورزی اتفاق افتاده است. در چنین شرایطی، منابع آبی در بخش کشاورزی (به‌عنوان مصرف‌کننده عمده آب) بخوبی به مصرف می‌رسند و فعالیت‌های کشاورزی و باغی نه از طریق افزایش سطح زیرکشت بلکه از طریق ارتقای راندمان کشت، توسعه خواهند یافت و درآمد استان از این بخش افزایش یافته و وضعیت اشتغال بهبود می‌یابد. در این وضعیت، استان می‌تواند به صادرات محصولات مازاد کشاورزی به سایر استان‌ها و یا حتی کشورهای همسایه پرداخته و به بهبود وضعیت اقتصادی مردم منجر شود. سیاست‌ها و مقررات الگوی کشت، به‌عنوان یک پیشراننده واسط می‌تواند در این سناریو وارد شود. به این معنی که ضمن حفظ سطح زیرکشت و کاهش مصارف کشاورزی، الگوی کشت مناسب برای اقلیم‌های مختلف استان را تعریف کرده و از آن استفاده کنیم.

#### **ب) سناریوی میانه (S2):** این سناریو حالتی از آینده است که در ترویج استفاده از فناوری‌های

بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی موفق نبوده و برای پاسخ به نیازهای روزافزون جامعه به محصولات کشاورزی، اقدام به توسعه سطح زیرکشت و افزایش برداشت از آب‌های زیرزمینی پرداخته شده است. اما در کنار آن، شرایط جوی نامساعد نبوده و میانگین نزولات جوی در بلندمدت ثابت است و در نتیجه منابع آبی برداشت شده با نرخ ثابتی جایگزین می‌شوند. در این وضعیت نیز، کاهش تعداد روزهای بارندگی در سال می‌تواند وقوع سیلاب‌ها را در پی داشته‌باشد که در کنار تأمین منابع آب، تهدیدات و

خسارت‌های خودش را خواهد داشت. برخی کارشناسان این سناریو را محتمل‌ترین آینده پیش‌رو می‌دانند.

**ج) سناریوی نامطلوب (S3):** سناریوی نامطلوب حالتی از آینده است که در آن به ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی توجه نشده و توسعه سطح زیرکشت به‌منظور پاسخگویی به نیاز روزافزون جامعه به محصولات کشاورزی، به بهای افزایش برداشت از آب‌های زیرزمینی استاتیک انجام شده و شرایط جوی نامساعد و آلودگی منابع آب منجر به این شده‌است که جایگزینی منابع آبی بخوبی صورت نگیرد. در این سناریو، فعالیتهای زراعی و باغی کاهش یافته و تأمین نیازهای اساسی مردم با مشکل مواجه می‌شود. درآمد منطقه کم شده و بیکاری افزایش خواهد یافت و حدود ۲ میلیون نفر (طبق آمار ارائه شده در درگاه ملی آمار به نشانی amar.org استان گلستان در سال ۱۳۹۵ بیش از ۱,۸ میلیون نفر جمعیت داشته است) در استان با شرایط بحرانی در تأمین نیازهای اولیه و اساسی خود مواجه می‌شوند.

از بین ۳ سناریوی تدوین شده، طبیعتاً سناریوی S1 سناریوی مطلوب خواهد بود. در این سناریو فعالیتهای کشاورزی توسعه یافته و مصارف آن بهینه می‌شوند. اشتغال افزایش یافته و تولید محصولات کشاورزی بیشتر می‌شود. الگوی کشت مناسب تعریف شده و در استان پیاده می‌شود. منابع آبی در دسترس بخوبی و به شکلی صحیح و مناسب به مصرف رسیده و بیشترین کارایی و بازده را در پی خواهد داشت.

راهبردهای حاصل از فرآیند برنامه‌ریزی سناریو نیز 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 به صورت 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 بذره‌های 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 پژوهش‌ها و مطالعات لازم به‌منظور بهبود عملکرد بذرها در هر هکتار و آموزش کشاورزان در استفاده از این اقلام، باید سیاست کاری مدیران استان باشد.





## فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

## ۵-۱- مقدمه

در این فصل ابتدا خلاصه‌ای از مطالب ارائه شده طی چهار فصل گذشته ذکر گردیده و سپس نتیجه و پیام حاصل از انجام این پایان‌نامه ارائه شده است. پس از آن محدودیت‌های محقق در این پایان‌نامه ذکر شده و بعد از آن، پیشنهادات ناشی از نتایج حاصله بیان گردیده‌اند. در انتها نیز برخی پیشنهادات برای انجام تحقیقات بعدی به سایر محققان ارائه شده است.

## ۵-۲- خلاصه مطالب سه فصل اول

آب ارزشمندترین ماده حیات و مهمترین عنصر تولیدی در بخش کشاورزی است. این ماده یکی از عناصر اصلی توسعه پایدار بوده و در سلامتی انسانها و تغییرات جمعیتی نقش داشته و کمک می‌کند تا کشور از توسعه اقتصادی و اجتماعی برخوردار شود. برخی صاحب‌نظران معتقدند که جوهر توسعه پایدار در این مفهوم نهفته‌است که از منابع طبیعی به‌نحوی استفاده شود که دسترسی نسل‌های آینده به این منابع با هیچ محدودیتی مواجه نشود و آب نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. 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. 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. توسعه اقتصادی سریع بدون نگاه بلندمدت و در نظر نگرفتن عوامل مؤثر بر مدیریت آب، منجر به بروز بحران در منابع آب خواهد شد؛ لذا برنامه‌ریزی بلندمدت منابع آب را می‌توان به‌عنوان راهنمایی برای مدیریت پایدار آن در نظر گرفت.

آب همواره عنصری حیاتی در زندگی و تمدن ما انسان‌ها و ابناء بشر بوده و از دیرباز یکی از محورهای اصلی تشکیل انواع تمدن‌ها و جوامع در هرکجای دنیا، حول کانون آب و در کنار منابع آبی بوده است. هیچ کشوری بدون اطمینان از پایداری در منابع آبی نمی‌تواند ثبات اقتصادی و سیاسی و اجتماعی خود را حفظ کند، بنابراین دسترسی مطمئن به آب یک شرط اساسی برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و

پایداری فرهنگی هر تمدنی در سراسر تاریخ است. در کشور ایران، استان گلستان پس از البرز که در رتبه اول و قزوین، تهران، مرکزی و همدان که مشترکاً در رتبه دوم قرار گرفته‌اند، در جایگاه سوم ایستاده‌است. تغییرات آب‌وهوایی به‌عنوان یکی از نیروهای عمده محیطی که امروزه ملموس‌تر از گذشته رُخ می‌نماید، باعث می‌شود تا در کشورها با بحران آبی بسیار شدید (که ایران نیز جزو آنهاست) تقاضا، عرضه آب را به چالش بکشد و بیش از ۸۰٪ منابع آبی آنها صرف مصارف کشاورزی، صنعتی و خانگی شده و لذا هنگامی که اثر تغییرات آب‌وهوایی بر روی آنها اعمال می‌شود، عواقب ناگواری به‌بار خواهد آورد. گسترش شهرنشینی بدلیل قطع درختان برای ساخت مناطق شهری منجر به کاهش بارش و نیز نفوذ آب در خاک برای احیای منابع آب زیرزمینی شده و مقدار آب قابل ذخیره‌سازی را تقلیل می‌دهد. همچنین توسعه شهرنشینی فراوانی وقوع سیلاب‌ها را افزایش داده و باعث طولانی‌تر شدن و جدی‌تر شدن دوران خشکسالی می‌شود. بنابراین توجه به مدیریت پایدار منابع آب و در نظر گرفتن شرایط و حوائج آن در بلندمدت اهمیت بیشتری یافته و ضرورت انجام تحقیقات در این زمان بیش از هر زمان دیگری روشن می‌شود.

استان گلستان از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به رشته‌کوه‌های البرز، از شرق به کوه‌های بینالود و آلاداغ و رشته‌کوه هزار مسجد و از سمت غرب نیز به دریای خزر محدود است و از دیدگاه کشاورزی یکی از مناطق حاصلخیز کشور محسوب شده و جهت آبیاری آن، علاوه بر آبهای سطحی که پس از آبیاری اراضی اطراف خود در نهایت به دریای خزر می‌ریزد، از ذخایر آبی زیرسطحی و زیرزمینی نیز استفاده می‌شود. در این استان ۵ حوضه آبریز وجود دارد که عبارتند از: اترک سفلی، گرگان‌رود، قره‌سو، شرق خلیج گرگان و نکا رود علیا که رودهای استان به آنها می‌ریزند.

هدف کلی این پایان‌نامه، ارائه یک مدل برای آینده‌پژوهی به روش برنامه‌ریزی سناریو درباره مدیریت منابع آب تا بتوان پایداری و توازن بین عرضه و تقاضای آب در بخشهای گوناگون را در بلندمدت برقرار نگاه داشت. علاوه بر آن، اهداف جزئی و فرعی دیگری نیز می‌توان برای این پایان‌نامه متصور بود که عبارتند از:

الف) ارائه راهبردها و راهکارهایی برای مدیریت مناسب منابع آبی در استان گلستان

ب) شناسایی نیروهای عمده محیطی و پیشران‌های تأثیرگذار بر منابع آبی در استان گلستان و بررسی و اولویت‌بندی این پیشران‌ها

ج) کمک به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان و تصمیم‌سازان حوزه مدیریت منابع آبی استان گلستان جهت شناخت بهتر مسأله و بحران آب از طریق به چالش کشیدن پیش‌فرضها و اعتقادات و باورهای فعلی آنها از آینده، البته در صورت تمایل و استقبال آنها

همچنین نه تنها می‌توان کلیه اهداف فرعی و کلی پایان‌نامه را بصورت سؤال مطرح کرد اما در کنار آن، سؤالاتی نیز به‌عنوان سؤالات این پایان‌نامه قابل ارائه است:

- ۱) سازمان‌های متولی در حوزه آب در استان گلستان در بلندمدت با چه چالش‌هایی روبرو هستند؟
  - ۲) افق زمانی بلندمدت مناسب برای انجام این پژوهش در حوزه آب استان گلستان چند سال است؟
  - ۳) عدم قطعیت نیروهای عمده و پیشران‌ها چگونه است؟
  - ۴) تأثیر متقابل این نیروهای محیطی و پیشران‌ها بر یکدیگر چگونه است؟
  - ۵) وضعیت منابع آبی و تقاضای آب در بخشهای گوناگون استان گلستان چگونه است؟
- در انتها می‌توان بیان کرد که این پایان‌نامه با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی سناریو بدنبال ارائه طرحی در مدیریت منابع آبی استان گلستان می‌باشد تا به برنامه‌ریزان کمک کند که تفکرات جاری خود را کنار گذاشته و با در نظر گرفتن آینده‌های محتمل و ممکن (که الزاماً ادامه روند گذشته نخواهند بود)، به برنامه‌ای جهت مدیریت پایدار منابع آبی و ایجاد توازن بین تقاضا و عرضه آب در بلند مدت دست یابند. از آنجا که متغیرها و پارامترهای مؤثر بر برنامه‌ریزی و مدیریت آب نیز، 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.

امروزه عدم قطعیت محیطی بدلیل سرعت تحولات و پیچیدگی روابط بین متغیرها و عوامل اثرگذار افزایش یافته است. این مسأله منجر به بروز اشتباه در پیش‌بینی‌ها و تصورات ما از آینده شده است. ابزارهای مرسوم و معمول پیش‌بینی و برنامه‌ریزی مثل سری‌های زمانی، میانگین متحرک، ماتریس SWOT و... در شرایط عدم قطعیت پایین که تغییرات زیادی اتفاق نمی‌افتد می‌توانند بکار روند اما در محیط‌هایی با عدم قطعیت بالا، این رویکردها و تکنیک‌ها نمی‌توانند منجر به نتایج خوبی شوند. آگیبر، عدم قطعیت ناشی از تغییرات در ابعاد و ویژگی‌های محیط عمومی شامل: بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، سیاسی و قانونی، فناورانه و فیزیکی (زیست‌محیطی) را عدم قطعیت بیرونی یا برون‌زا می‌داند که بر سازمان تحمیل می‌شوند و تحت کنترل سازمان نیستند. در چنین محیطی، برنامه‌ریزی سناریو می‌تواند یکی از ۳ ابزار پرکاربرد برای برنامه‌ریزی و مدیریت باشد. البته علی‌رغم استفاده وسیع، همچنان پایه‌ها و پشتوانه‌های نظری<sup>۹</sup> این رویکرد بخوبی اما در عمل توانسته است اثرات و نتایج مثبتی را نشان- دهد. شرکت شل یکی از اولین کسب‌وکارهایی بود که توانست از برنامه‌ریزی سناریو جهت مواجهه با بحران نفتی دهه ۷۰ میلادی به طرز موفقیت‌آمیزی استفاده کند. قبل از آن و در طی جنگ سرد نیز، این ابزار در وزارت دفاع بکار گرفته شده بود و پس از این بود که برنامه‌ریزی سناریو به‌عنوان یک رویکرد مستقل در برنامه‌ریزی، مورد توجه قرار گرفت.

در ایران نیز این رویکرد برای انجام مطالعات در زمینه مدیریت منابع آب، استفاده شده است. مهرشاد و همکاران تحقیقی را به منظور 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. در این تحقیق سعی شده است تا با طراحی و ارائه سناریوهایی، وضعیت آینده آب در ایران را مورد ارزیابی قرارداده و چشم اندازی را بسازند که به تصمیم‌گیرندگان و تصمیم‌سازان در تدوین سیاست‌ها در حوزه مدیریت آب یاری رسانند.

---

<sup>۹</sup> Theoric

مطالعه آنها در محدوده خاورمیانه و ایران بوده است و سعی نموده‌اند تا پیش‌رانه‌های مهم در حوزه آب را شناسایی کرده و آنها را بر اساس اهمیت و عدم قطعیت رتبه‌بندی نمایند. آبابایی و همکاران، 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 و در حقیقت، سناریوهایی که از قبل تعیین شده، بوده‌اند را رتبه‌بندی نمایند.

برای برنامه‌ریزی سناریو، هنوز هیچ تعریف واحدی که مورد موافقت تمام پژوهشگران باشد نمی‌توان ارائه داد. آگیبر برنامه‌ریزی سناریو را توصیف‌هایی از آینده‌ای که سازمان ممکن است خود را در آن بیابد، تعریف می‌کند و کلید آن را در بسترهایی می‌داند که اساساً با هم متفاوت هستند و می‌توانند احتمال وقوع یکسان یا مختلف داشته‌باشند. بری ا. بندیکت 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. تفاوت این آینده‌های مختلف بدلیل تغییراتی است که ممکن است در عوامل کلیدی و بحرانی محیط اتفاق بیفتند که به آنها پیش‌رانه‌ها یا نیروهای عمده محیطی گفته می‌شود. برای شناخت این نیروهای عمده باید در محیط عمومی سازمان به دنبال آنها گشت. کلید برنامه‌ریزی سناریو در این جاست که در پی پیش‌بینی آینده نیست بلکه آینده‌های مختلف را تنها توصیف کرده و روایت می‌کند.

آنچه در این رویکرد به‌عنوان روش ساخت آینده‌ها استفاده می‌شود، کاملاً انعطاف‌پذیر است و در هر سازمانی با توجه به عوامل فرهنگی و اجتماعی و ویژگی‌های فنی آن سازمان، می‌تواند منطبق شود. این رویکرد در عین حال که کل‌نگرانه و سیستماتیک است ولی در واقع، هنرمندانه نیز می‌باشد. کوتس در پاسخ به این سؤال که سناریوها چگونه خلق می‌شوند؟ بیان می‌کند که این سؤال مشابه آن است که بپرسید یک پورتره چگونه کشیده می‌شود و یا یک رمان چگونه نوشته می‌شود؟ می‌توان چارچوب و راهنمایی برای آن ارائه داد اما هنر و استعداد خلق سناریوها نیز به‌همان اندازه مهم است.

حقیقت این است که هیچ رابطه‌ی شناخته‌شده‌ای بین کاربرد برنامه‌ریزی سناریو و بهبود عملکرد سازمان و رسیدن به موفقیت، وجود ندارد که نتوان در آن شک کرد. علت آن نیز پشتوانه‌ی تئوریک ضعیف

و توسعه‌نیافته این رویکرد، علی‌رغم فراوانی استفاده از آن است. پس چرا باید از این رویکرد استفاده کرد؟ اولین هدف کاربرد برنامه‌ریزی سناریو و بازی جنگ در مطالعه آینده، آموزش بهتر سازمان و خلق برنامه‌های همگون‌تر و سازگارتر است. یکی دیگر از اهداف استفاده از برنامه‌ریزی سناریو، ایجاد آزمایشگاه‌های مجازی است تا نقشه‌های استراتژیک آزمایش شوند. بهبود در اجرای این نقشه‌ها متغیری است که پژوهشگران برای سنجش بهبود عملکرد سازمان در نتیجه استفاده از برنامه‌ریزی سناریو، به آن توجه می‌کنند. هدف دیگر از بکاربردن برنامه‌ریزی سناریو در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک سازمان، تربیت و آموزش نیروی انسانی و حرکت در جهت سازمان یادگیرنده می‌باشد. برنامه‌ریزی سناریو هر دو شکل تفکر سیستماتیک و تجسمی را به طریقی با هم ترکیب می‌کند که یک چشم‌انداز منحصربفرد درباره آینده فراهم شود. فرآیند تفکر سناریو به برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران اجازه می‌دهد تا تشریفات مرسوم برنامه‌ریزی استراتژیک را کنارگذاشته و نگاهی وسیع‌تر به محیط پیرامون خود داشته‌باشند. گِرنِت و بُومَن برنامه‌ریزی سناریو را یک روش مفید برای برنامه‌ریزی بلندمدت دانسته و نقطه قوت آن را در فراهم کردن اطلاعات کیفی مربوط به آینده‌های چندگانه می‌دانند.

دست کم ۳ مکتب، کیفی، کمی و تلفیقی برای سناریودازی می‌توان برشمرد اما در تمام آنها رویکرد سیستماتیک به خلق سناریوها، مشترک بوده و تمام پژوهشها سعی نموده‌اند تا فرآیندی گام به گام برای ایجاد سناریوها وضع نمایند که بستگی به حوزه مورد مطالعه و فرهنگ و زمینه سازمانی دارد که در حال تهیه سناریوها می‌باشد. کوتس در پاسخ به این سؤال که: چگونه باید سناریوها را خلق نمود؟ بیان می‌کند که پاسخ به این سؤال مانند پاسخ به هر سؤال دیگری 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. روش استفاده شده برای تهیه و تدوین سناریوها و برنامه‌ریزی سناریو بر اساس مدل مفهومی ارائه

شده در این پایان نامه، شامل ۳ گام اصلی: شناسایی پیشرانها، تدوین سناریوها و انتخاب و اولویت بندی سناریوها می باشد. به منظور شناسایی پیشرانها از روش STEEP برای کاوش در محیط عمومی که شامل جنبه های: قانونی و سیاسی، فناوری، اجتماعی و فرهنگی، اقتصادی و زیست محیطی است، استفاده شده است.

جامعه آماری این پایان نامه شامل پژوهشگران و دانشمندان حوزه مطالعات آب و مدیریت استراتژیک می باشد. کارشناسان و متخصصان ادارات آبفا و آب منطقه ای استان گلستان در واحدهای: برنامه ریزی منابع آب، مطالعات پایه منابع آب و بهره برداری و حفاظت، از جمله کسانی هستند که در این جامعه آماری قرار می گیرند. همچنین پژوهشگرانی که در زمینه مدیریت منابع آب و برنامه ریزی تخصیص منابع آب به مطالعه پرداخته اند و در این پایان نامه از مقالات و تألیفات ایشان استفاده شده است، نیز در این جامعه جای می گیرند. متخصصان و کارشناسان حوزه مدیریت استراتژیک نیز از دیگر کسانی هستند که در جامعه آماری این پایان نامه برای جمع آوری داده ها و انجام تحقیقات مورد توجه قرار داشته اند.

از بین کارشناسان اداره آب و فاضلاب استان گلستان، آقای تازیکه و در میان کارشناسان و متخصصان شرکت آب منطقه ای استان گلستان، آقایان نیک، گرزین، فرزادجو، محمدی و کریمی راد به عنوان نمونه آماری برگزیده شدند. همچنین از بین پژوهشگرانی که در زمینه مدیریت منابع آب مقالات و تألیفاتی به رشته تحریر درآورده اند نیز، خانمها دلبری و دهقان و آقای اکبرزاده، به درخواست ما مبنی بر کمک و یاری در تألیف این پایان نامه جواب مثبت داده و به عنوان نمونه آماری مدنظر قرار گرفتند.

شاید ساده ترین معادله برای تشریح رابطه بین متغیرهای اثرگذار بر حجم منابع آبی تجدیدشونده به-

شکل زیر قابل بیان باشد:

$$\text{معادله ۱-۳} \quad \text{فعالیت} + \text{جمعیت} = \text{تبخیر} + \text{بارش}$$

در این معادله، بارش متغیر ورودی است که شارژ منابع آبی را تأمین می کند. تبخیر، جمعیت و فعالیت نیز به عنوان متغیرهای خروجی در این معادله وجود دارند. تبخیر یک ویژگی ذاتی برای آب است و آب ماهیتاً ماده ای فرار و قابل تبخیر می باشد. به این معنی که همواره بخش زیادی از آب حاصل از



نزولات جوی تبخیر شده و مجدداً به آسمان برمی‌گردد. منظور از جمعیت در این معادله نیز، آن قسمت از مصارف آب است که در بخش خانگی و در زندگی خصوصی و شخصی هر فرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. متغیر فعالیت نیز به مصارف آب در فعالیتهای مختلف خدماتی، تولیدی، کشاورزی و آبیاری مزارع و باغات و استخرهای پرورش ماهی و آبزیان و نیز پرورش دام و طیور اشاره دارد.

برای جمع‌آوری اطلاعات از روش مصاحبه به‌عنوان روش اصلی استفاده شد. مصاحبه ابزاری مناسب، رایج و متداول برای کسب اطلاعات از کارشناسان و متخصصان یک حوزه است. در مصاحبه اطلاعات منحصر بفردی کسب می‌شود که از طریق سایر روش‌ها به دست نخواهد آمد مصاحبه‌ها می‌توانند ساختار یافته یا ساختار نیافته (آزاد یا بسته) باشند. 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. مصاحبه ساختار یافته به دلیل چارچوب و محتوای مشخصی که دارد از پایایی و روایی بالاتری برخوردار است. در این پایان‌نامه، ابتدا سؤالات مورد نظر طراحی شده و در قالب یک مصاحبه ساختار یافته درآمدند. 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 پایان‌نامه، 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 گذشته متغیرهای مسأله شامل: میزان بارش، مقدار تبخیر و نیز میزان تقاضا و مقدار مصرف در بخش‌های مختلف را در اختیار پژوهشگر قرار دادند.

### ۵-۳- خلاصه مطالب فصل چهارم

موضوع اصلی سناریو در این پایان‌نامه، آینده‌نگاری در مورد مدیریت منابع آب استان گلستان است. بر طبق نظر کارشناسان و متخصصان اداره آب منطقه‌ای، افق زمانی مناسب جهت انجام مطالعات آب،

به صورت عَرَف 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.

برای شناسایی پیشرانها، باید نیروهای مهم و عمده محیطی که بر متغیرهای این معادله تأثیر گذارند تعیین شوند. این نیروهای پیشران، در محیط عمومی که از بخشهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، فناوری، محیط زیست (فیزیکی) و قانونی و سیاسی تشکیل شده است، قابل شناسایی هستند لذا در این بخشها باید دنبال پیشرانها بود. به این منظور، مصاحبه‌ای ساختاریافته متشکل از برخی پرسشهای مهم و اساسی طراحی شد و پاسخهای کارشناسان به این پرسشها در شناسایی پیشرانها و بررسی اثرات متقابل آنها با یکدیگر و همچنین تعیین میزان عدم قطعیت این پیشرانها بکار رفت. لیست پیشرانهای شناسایی شده، در ابتدا شامل ۲۰ عامل بود که پس از یک مرحله دیگر مشورت با کارشناسان و گرفتن نظرات آنها و اشتراک‌گذاری نظرات خبرگان مختلف با یکدیگر، در نهایت به ۱۷ عامل و پیشران نهایی رسید که در جدول (۴-۱) آمده است. این پیشرانهای شناسایی شده، در یک ماتریس ۱۷ در ۱۷، قرار گرفته و اقدام به تشکیل ماتریس اثرات مستقیم (تأثیرگذاری-وابستگی) شد.

بر اساس ماتریس اثرات متقابل و نقشه پیشرانها در شکل (۴-۱)، می‌توان پیشرانهای شناسایی شده را در دسته‌های مختلفی از نظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری طبقه‌بندی نمود. پس از دسته‌بندی پیشرانها و تعیین پیشرانها با اثرگذاری بالا، 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. با پیشرانهایی که عدم قطعیت کمتر دارند به وسیله روشهای معمول برنامه‌ریزی مثل تحلیل SWOT برخورد می‌شود. اما پیشرانهایی که عدم قطعیت زیاد یا متوسط و تأثیرگذاری بالا یا متوسط دارند، به عنوان موضوع سناریوپردازی در این پایان‌نامه قلمداد خواهند شد.

همچنین از آنجا که پیشرانها با عدم قطعیت زیاد یا متوسط و تأثیرگذاری متوسط و بالا به عنوان پیشرانهای بحرانی و کلیدی در نظر گرفته شده‌اند لذا فضای برنامه‌ریزی سناریو در این پایان‌نامه، شامل

۲ بعد: توسعه/کاهش فعالیت‌های کشاورزی و باغی و دامی در منطقه برای تولید محصولات مورد نیاز و پیشرفت‌های ملی و منطقه‌ای در فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و باغی و دام و طیور و آبزیان می‌باشد.

از لحاظ منطق سناریوها، 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 سناریوهای سه‌گانه باید به این مسأله توجه داشت.

برای تدوین سناریوها، با توجه به فضای برنامه‌ریزی سناریو و ابعاد انتخاب شده برای این فضا، لازم است روایت‌هایی از آینده خلق شوند که وضعیت خوب، بد و میانه را پوشش دهند. بر این اساس، ۳ سناریو بعنوان سناریوی مطلوب، نامطلوب و میانه تدوین خواهند شد.

**الف) سناریوی مطلوب (S1):** سناریوی مطلوب حالتی از آینده است که در آن توسعه فعالیت‌های کشاورزی (باغی، دام و طیور و آبزیان) همراه با ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف آب کشاورزی اتفاق افتاده است. در چنین شرایطی، منابع آبی در بخش کشاورزی (به‌عنوان مصرف‌کننده عمده آب) بخوبی به مصرف می‌رسند و فعالیت‌های کشاورزی و باغی نه از طریق افزایش سطح زیرکشت بلکه از طریق ارتقای راندمان کشت، توسعه خواهند یافت و درآمد استان از این بخش افزایش یافته و وضعیت اشتغال بهبود می‌یابد. در این وضعیت، استان می‌تواند به صادرات محصولات مازاد کشاورزی به سایر استان‌ها و یا حتی کشورهای همسایه پرداخته و به بهبود وضعیت اقتصادی مردم منجر شود. سیاست‌ها و مقررات الگوی کشت، به‌عنوان یک پیشراننده واسط می‌تواند در این سناریو وارد شود. به این معنی که ضمن حفظ سطح زیرکشت و کاهش مصارف کشاورزی، الگوی کشت مناسب برای اقلیم‌های مختلف استان را تعریف کرده و از آن استفاده کنیم.

**ب) سناریوی میانه (S2):** این سناریو حالتی از آینده است که در ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی موفق نبوده و برای پاسخ به نیازهای روزافزون جامعه به محصولات کشاورزی، اقدام به توسعه سطح زیرکشت و افزایش برداشت از آب‌های زیرزمینی پرداخته شده است. اما

در کنار آن، شرایط جوی نامساعد نبوده و میانگین نزولات جوی در بلندمدت ثابت است و در نتیجه منابع آبی برداشت شده با نرخ ثابتی جایگزین می‌شوند. در این وضعیت نیز، کاهش تعداد روزهای بارندگی در سال می‌تواند وقوع سیلاب‌ها را در پی داشته‌باشد که در کنار تأمین منابع آب، تهدیدات و خسارت‌های خودش را خواهد داشت. برخی کارشناسان این سناریو را محتمل‌ترین آینده پیش‌رو می‌دانند.

**ج) سناریوی نامطلوب (S3):** سناریوی نامطلوب حالتی از آینده است که در آن به ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی توجه نشده و توسعه سطح زیرکشت به‌منظور پاسخگویی به نیاز روزافزون جامعه به محصولات کشاورزی، به بهای افزایش برداشت از آب‌های زیرزمینی استاتیک انجام شده و شرایط جوی نامساعد و آلودگی منابع آب منجر به این شده‌است که جایگزینی منابع آبی بخوبی صورت نگیرد. در این سناریو، فعالیتهای زراعی و باغی کاهش یافته و تأمین نیازهای اساسی مردم با مشکل مواجه می‌شود. درآمد منطقه کم شده و بیکاری افزایش خواهد یافت و حدود ۲ میلیون نفر در استان با شرایط بحرانی در تأمین نیازهای اولیه و اساسی خود مواجه می‌شوند.

از بین ۳ سناریوی تدوین شده، طبیعتاً سناریوی S1 سناریوی مطلوب خواهد بود. در این سناریو فعالیت‌های کشاورزی توسعه یافته و مصارف آن بهینه می‌شوند. اشتغال افزایش یافته و تولید محصولات کشاورزی بیشتر می‌شود. الگوی کشت مناسب تعریف شده و در استان پیاده می‌شود. منابع آبی در دسترس بخوبی و به شکلی صحیح و مناسب به مصرف رسیده و بیشترین کارآیی و بازده را در پی خواهد داشت.

راهبردهای حاصل از فرآیند برنامه‌ریزی سناریو نیز 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 به صورت 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 بذره‌های 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 پژوهش‌ها و مطالعات لازم به‌منظور بهبود عملکرد بذرها در هر هکتار و آموزش کشاورزان در استفاده از این اقلام، باید سیاست کاری مدیران استان باشد.

## ۵-۴- نتیجه‌گیری

در روش‌های سنتی برنامه‌ریزی، نیروهای سازنده آینده نوعاً همان نیروهای گذشته در نظر گرفته می‌شوند و تغییرات و رویدادهای آتی لحاظ نمی‌گردند. حال آنکه نیروهای پیشران همیشه از قبل مشخص نبوده و اساساً همراه با عدم قطعیت هستند. عدم قطعیت‌های آینده، چندگانه‌هایی هستند که درباره وضعیت پدیده‌های خاصی در آینده بیان شده و هر کدام از این وضعیت‌ها می‌توانند آینده موضوع مورد بررسی (در اینجا، منابع آبی) را تحت تأثیر قرار دهند. رویکرد برنامه‌ریزی سناریو، یکی از روش‌های آینده‌نگاری است که به ویژه در شرایط مواجهه با عدم قطعیت‌ها در آینده می‌تواند مورد استفاده و راهگشا باشد (دل‌انگیزان، نوروزی، ۱۳۹۶).

روش‌شناسی پژوهش حاضر به‌گونه‌ای بود که ابتدا با انجام مطالعات پایه و جمع‌آوری اطلاعات، موضوع برنامه‌ریزی سناریو انتخاب شد. در فاز دوم و از طریق مصاحبه با کارشناسان حوزه مدیریت استراتژیک و منابع آب، پیشران‌ها و نیروهای عمده اثرگذار بر متغیرهای آب، شناسایی شده و ماتریس تأثیرگذاری-- تأثیرپذیری مستقیم تشکیل شد. بر اساس نظرات خبرگان، عدم قطعیت پیشران‌ها مشخص شده و

پیش‌رانه‌های بحرانی و کلیدی که عدم قطعیت بالا و متوسط و اثرگذاری متوسط و زیاد داشتند، انتخاب شدند. سپس فضای برنامه‌ریزی سناریو و ابعاد این فضا تعیین گردیده و منطق سناریوها بررسی شدند و اقدام به تدوین سناریوهای مطلوب، نامطلوب و میانه در این فضا شد. در انتها نیز، وضعیت ناشی از سناریوی مطلوب بعنوان آینده مورد دلخواه، ترسیم شده و راهبردها و راهکارهایی جهت کمک به تحقق این وضعیت، پیشنهاد گردید.

بر اساس نتایج این پایان‌نامه، برای رسیدن به آینده مطلوب در حوزه مدیریت منابع آب و به‌منظور مدیریت پایدار این منابع و حفظ و حراست از منابع آب برای نسل‌های آتی، لازم است تا به ترویج استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف آب در کشاورزی و باغداری و دامداری و پرورش دام و آبزیان و طیور اهتمام مخصوصی داشت زیرا که کشاورزی بیشترین میزان مصرف منابع آبی را به‌خود اختصاص می‌دهد و لذا کنترل و یا کاهش مصرف آب در این بخش از اهمیت ویژه‌ای در صیانت از منابع آب برخوردار است و باعث می‌شود تا این منابع به بهترین نحو و با بیشترین بازدهی به مصرف رسیده و به ازای همین مقدار از مصرف آب و یا حتی کمتر از آن، بتوان محصولات بیشتری به‌عمل آورد. همچنین باید به توسعه فعالیت‌های کشاورزی به‌عنوان نیروی محرکه عظیمی که می‌تواند اشتغال و درآمد فراوانی را برای استان به‌همراه داشته باشد، پرداخت و با ارتقای راندمان عملکرد کشت در هر هکتار به تولید محصولات بیشتری دست یافت. در اینجا باید خاطر نشان ساخت که توسعه فعالیت‌های کشاورزی از طریق افزایش سطح زیرکشت اگرچه که با استفاده از فناوری‌های بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی همراه باشد، اما با این وجود منجر به افزایش نیاز به آب شده و مصارف آب در این بخش را ارتقاء می‌دهد پس باید قویاً از این امر اجتناب گردد.

## ۵-۵- محدودیت‌های تحقیق

یکی از محدودیت‌های پایان‌نامه حاضر، عدم توانایی برای هماهنگی و برگزاری کارگاه‌های پژوهشی یک یا چند روزه و دعوت از تمامی دست‌اندرکاران و صاحب‌نظران استان در حوزه‌های آب، کشاورزی، صنعت، هواشناسی، مدیریت راهبردی و... بوده است تا این افراد دور یکدیگر جمع شده و با بحث و تبادل نظر پیرامون موضوع برنامه‌ریزی سناریو (مدیریت منابع آب) به روشن‌تر شدن آن کمک کرده و روایت‌ها و داستان‌های متنوعی از آینده‌های گوناگون پیش‌رو را خلق نمایند و نیز راهکارها و راهبردهای مناسب‌تری برای تحقق سناریوهای تدوین شده پیشنهاد گردد. دیوان‌سالاری‌های مرسوم در ادارجات دولتی و اشکالات فراوان بر سر راه تشکیل جلسات کاری بین‌سازمانی، عدم تمایل دستگاه‌ها در اشتراک‌گذاری اطلاعات و داده‌های خود با دیگران، عدم اعتقاد عملی به مزایای چنین پژوهش‌هایی و مهم‌تر از همه، وجود نگرش کوتاه‌مدت در اکثر قریب به اتفاق مدیران دولتی، از جمله دلایل تأثیرگذار در برگزار نشدن چنین کارگاه‌هایی بوده‌اند.

محدودیت دیگری که در انجام این پایان‌نامه وجود داشت، عدم همکاری و تمایل بسیاری از محققان و پژوهشگرانی بود که در حوزه مدیریت منابع آب به سناریوپردازی پرداخته و یا از سایر روش‌ها به مطالعه و پژوهش در این زمینه پرداخته بودند. جهت بهره‌مندی از نظرات این پژوهشگران با بیش از ۱۵ نفر از آنها در دانشگاه‌های مختلف از قبیل سیستان و بلوچستان، اراک، تبریز، تهران و... مکاتبه کرده و پیام‌های درخواست همکاری از طریق پست الکترونیک برای ایشان ارسال گردید که فقط آقای اکبرزاده و خانم‌ها دهقان و دلبری به این درخواست‌ها پاسخ مثبت دادند.

## ۵-۶- پیشنهادات بر خواسته از تحقیق

همان‌طور که در گام آخر از فرآیند برنامه‌ریزی سناریو گفته شد، با توجه به نتایج بدست آمده از تحلیل اثرات متقابل و مستقیم پیش‌ران‌ها که ابعاد فضای برنامه‌ریزی سناریو را تعیین نموده‌اند و نیز سناریوهای تدوین شده، می‌توان پیشنهاداتی را ارائه کرد:

همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی و شرکت‌های وابسته به آنها و همچنین ادارات کشاورزی سطح استان، به‌منظور شناسایی و توسعه فناوری‌های مناسب هر اقلیم برای بهینه‌سازی و کاهش مصارف کشاورزی و پیاده‌سازی آنها توسط کشاورزان، از جمله پیشنهادهای است که با توجه به نتایج حاصل از این پایان‌نامه می‌توان ارائه نمود. رایزنی و عقد تفاهم‌نامه‌های همکاری با شرکت‌های داخلی جهت ساخت این فناوری‌ها با هزینه کمتر به نسبت نمونه‌های مشابه خارجی، و نیز حمایت از کشاورزان جهت استقرار و راه‌اندازی این فناوری‌ها در زمین‌های کشاورزی، از طریق پرداخت کمک‌های بلاعوض و وام‌های کم‌بهره، می‌تواند از راهکارهای اجرایی شدن این پیشنهادات باشد.

همچنین باید به‌جای افزایش سطح زیرکشت محصولات کشاورزی، به ارتقای راندمان کشت در هر هکتار توجه شود و با همکاری ادارات کشاورزی، نسبت به شناسایی بذرهای مناسب با راندمان و عملکرد بالای کشت در هر هکتار اقدام شود. 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 پژوهش‌ها و مطالعات لازم به‌منظور بهبود عملکرد بذرها در هر هکتار و آموزش کشاورزان در استفاده از این اقلام، باید تبدیل به سیاست‌کاری مدیران استان شود.

## ۵-۷- پیشنهادهای به سایر محققان

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 آن به‌اندازه وجه عملی توسعه نیافته است (Derbyshire, 2017). دربی شایر بیان می‌کند که علیرغم رواج استفاده عملی از برنامه‌ریزی سناریو در سازمان‌ها خصوصاً طی سالیان اخیر، لیکن کمتر به پایه‌ها و شالوده تئوریک پشت این ابزار پرداخته شده و سعی می‌کند تا به توسعه دیدگاه شکل در این خصوص پرداخته و نشان دهد که ارتباط معنی‌داری بین برنامه‌ریزی سناریو و تئوری غافلگیری بالقوه وجود دارد (Derbyshire, 2017). تئوری غافلگیری شکل یک پشتوانه خوب برای ایجاد چارچوبی به‌منظور بحث آکادمیک درباره برنامه‌ریزی سناریو بوجود



می‌آورد و تثبیت و تکامل این ابزار به‌عنوان یک مبحث دانشگاهی را تسهیل می‌نماید و نیز باعث کاهش تعداد و تنوع تکنیک‌ها و ابزارهای عملی اجرای برنامه‌ریزی سناریو می‌گردد. به‌عبارت دیگر، از رشد و تکثیر بی‌قاعده و قانون ابزارهای عملی سناریوپردازی جلوگیری می‌کند (Derbyshire, 2017). در این تئوری، تصمیم‌گیرنده، آینده را با انتخاب از بین استراتژی‌های رقیب شناسایی می‌کند. این انتخاب بر اساس ۲ عنصر: منفعت‌ها یا زیان‌های بالقوه ناشی از هر مجموعه از اقدامات و دیگری درجه غیرمحمول بودن یا نشدنی بودن و غیرممکن بودن هر نتیجه و پیامد خاص است. به‌بیان دیگر، ممکن بودن یک پیامد و نتیجه خاص، بر اساس مفهوم عکس آن که بی‌اعتقادی یا غیرممکن بودن وقوع آن پیامد است نشان داده می‌شود. این امر به شکل کمک می‌کند تا بر مشکل جمع‌پذیری مربوط به احتمالات غلبه نماید (Derbyshire, 2017). مسأله جمع‌پذیری<sup>۱۰</sup> به جمع کردن احتمالات فرض‌های رقیب درباره آینده با یکدیگر، مربوط می‌شود. برای توضیح بیشتر این مسأله، فرض می‌شود که ۳ پیامد و نتیجه ممکن در مورد آینده وجود داشته‌باشد. تحت تئوری احتمالات، باید جمع احتمال این فرض‌ها مساوی یک گردد لذا اگر یک پیامد جدید به‌عنوان فرض چهارم به مسأله افزوده شود، فقط با کاهش احتمالات مربوط به ۳ فرض قبلی است که می‌تواند به مسأله اضافه گردد، به‌نحوی که مجموع احتمالات همچنان مساوی یک باقی بماند. بنابراین در تفکر احتمالی باید تمام رخدادها و پیامدهای ممکن از قبل شناسایی شوند و به‌عبارت دیگر، مجموعه انتخاب باید مشخص و کامل باشد. در حالی که در آینده‌پژوهی، یک مجموعه کامل از پیامدهای ممکن هیچ‌گاه قابل شناسایی نیست و نمی‌توان از ابتدا تمام پیامدها را مشخص نمود و باید بتوان رخدادها و پیامدهای جدید را نیز به مجموعه انتخاب اضافه کرد که تحت تفکر احتمالی و طبق نظریه عمومی کولموگروف چنین امری ممکن نیست. بر طبق این نظریه، اضافه شدن یک پیامد جدید نیازمند کاستن از احتمال پیامدهای موجود است در صورتی که ممکن است ظهور یک فرض جدید در ذهن تصمیم‌گیرندگان، تأثیری بر احتمال اتفاق افتادن فرض‌های موجود نداشته‌باشد

---

<sup>۱۰</sup> Additivity

(Derbyshire,2017). به همین دلیل است که شِکِلِ مقیاس غافلگیری<sup>۱۱</sup> را معرفی می‌کند و برای اندازه-گیری میزان غافلگیری، از آن استفاده می‌کند و برای تعیین آن، فرد باید به این سؤال جواب داد که: اتفاق افتادن این نتیجه خاص، چقدر وی را شگفت‌زده و غافلگیر خواهد نمود؟ پاسخ به این سؤال می‌تواند در یک طیف، از حالت اصلاً غافلگیر نشدن برای وضعیت حداقل تا کاملاً غافلگیر شدن برای وضعیت حداکثر باشد. از ترکیب این مقیاس با مؤلفه منفعت/زیان بالقوه، تصمیم‌گیرنده قادر خواهد بود تا اقدامات خاصی را براساس غافلگیری بالقوه، برای هر پیامد و نتیجه ممکن تعیین کرده و آنها را رتبه‌بندی نماید (Derbyshire,2017).

مسأله دیگری که در بحث پیرامون پشتوانه نظری برای برنامه‌ریزی سناریو باید به آن توجه نمود، مبحث احتمال و پیامدهاست. در خلال یک آزمایش پرتاب سکه به دفعات زیاد، مجموعه‌ای از نتایج مختلف (شیر یا خط) اتفاق خواهند افتاد که در این مجموعه، هر پرتاب یک آزمایش مستقل از پرتاب‌های قبلی یا بعدی است که توسط همان فرد و با همان سکه و در همان محیط انجام می‌شود و از آنجا که هر آزمایش منفرد، به‌طرز مناسبی شبیه دیگر آزمایشات می‌باشد لذا می‌توان آنها را با هم جمع نمود و مسأله‌ای ساخت که قابل تقسیم به تعدادی آزمایش قابل تکرار و سریالی و مانند یکدیگر باشد و از این جمع به دانش سودمندی پیرامون پیش‌بینی پیامدهای گوناگون حاصل از پرتاب سکه رسید. در اینجا شِکِلِ حالت متضاد چنین مسأله‌ای را در نظر گرفته که آزمایشات قابل تقسیم و قابل سریالی شدن نیستند. چنین وضعیتی، یک رویداد منفرد است که قابل شکستن به تعدادی اجزای تشکیل دهنده که تمام این اجزا با هم مشابه باشند، نیست. وی چنین رویدادهایی را تصمیمات بحرانی نامید و از آنجا که قابل تقسیم به رویدادهای سریالی شبیه به هم و قابل تکرار نیستند لذا تفکر احتمالی در رابطه با تصمیمات بحرانی فایده‌ای نخواهد داشت. در محیطی که برنامه‌ریزی سناریو در آن بکارگرفته می‌شود، هرگز دو تصمیم در شرایطی کاملاً یکسان اتفاق نمی‌افتند و این امر ویژگی ذاتی یک تصمیم بحرانی

---

<sup>۱۱</sup> Surprise Scale

می‌باشد، لذا تفکر احتمالی نمی‌تواند در اینجا قابل استفاده باشد. برخی پژوهشگران مانند سَویج<sup>۱۲</sup> برای حل این مسأله، رویکرد مطلوبیت مورد انتظار ذهنی<sup>۱۳</sup> را معرفی کردند تا از این طریق بتوانند در جایی که امکان استفاده از رویکرد مبتنی بر فراوانی وجود ندارد، به هر پیامدی یک احتمال ذهنی نسبت دهند اما حتی چنین رویکردی نیز نتوانست که مشکل مربوط به جمع‌پذیری را حل کند (Derbyshire, 2017). با وجود تمام کارهایی که در این زمینه انجام شده است اما رامیرز و سلین همچنان بحث در این مورد را یک موضوع بلندمدت می‌دانند که هنوز هم بخوبی حل نشده است. دربی شایر نیز، رسیدن به یک توافق در این زمینه را نیازمند بحث و بررسی و تبادل نظر بیشتر در این باره توسط پژوهشگران حوزه برنامه‌ریزی سناریو و مدیریت استراتژیک می‌داند (Derbyshire, 2017). چرماک نیز به نحو گسترده‌ای درباره نیاز به تئوری در برنامه‌ریزی سناریو، نوشته است و به نقل از لوین بیان می‌کند که هیچ چیزی عملیاتی‌تر از یک تئوری خوب نیست (Derbyshire, 2017). لذا یکی از پیشنهادهای که این پایان‌نامه به سایر محققان برای انجام پژوهش‌های بعدی می‌تواند ارائه دهد، تلاش جهت تقویت پشتوانه و پایه‌های نظری برنامه‌ریزی سناریو و رسیدن به چارچوبی است که بتواند مورد توافق جمع گسترده‌تری از صاحب‌نظران قرار گیرد.

داکت<sup>۱۴</sup> و سایرین به مطالعه بر روی مورد پذیرش قرار گرفتن سناریوهای تدوین شده توسط جامعه و سازمان‌های ذیربط پرداخته‌اند. آنها بر اساس نظریه کنش ارتباطی هابرماس<sup>۱۵</sup>، حقانیت و درستی سناریوهای تدوین شده را مشروط به پذیرش آنها توسط جامعه دینفعان می‌دانند. این نظریه به دنبال یافتن و از بین بردن محدودیت‌های غیرضروری است که از ساختار زندگی اجتماعی پدید آمده‌اند تا از این طریق به بهبود زندگی جامعه منجر شود و برای رسیدن به این هدف، از مفهوم موقعیت‌گفتگوی ایده‌آل به عنوان یک ابزار استفاده می‌کند. دستیابی به چنین موقعیت‌گفتگویی نیازمند تحقق ۳ شرط

---

<sup>۱۲</sup> Svage

<sup>۱۳</sup> The Subjective Expected Utility

<sup>۱۴</sup> Dominic George Duckett

<sup>۱۵</sup> Habermas Communicative Action Theory

است: نخست آنکه تمام دست‌اندرکاران به اطلاعات یکسانی (در تئوری، به اطلاعات صریح اما در عمل به اطلاعات ضمنی و تلویحی) دسترسی داشته‌باشند و دیگر آنکه تمام اطلاعات مرتبط مدنظر قرار گرفته و هیچیک نادیده انگاشته‌نشوند و نیز دیدگاه مشارکت‌کنندگان بر اساس عقلانیت باشد و نه بر اساس پول و ثروت یا قدرت طرفهای مشارکت‌کننده. چنین فضای گفتگوی ایده‌آلی است که باعث می‌شود افراد آزادانه در تصمیم‌گیری‌ها و تصمیم‌سازی‌ها مشارکت داشته‌باشند. در دنیای واقعی دست یافتن به چنین فضایی مشکل است چراکه هر یک از طرفهای ذینفع که قدرت بیشتری داشته‌باشند طبیعتاً شانس بیشتری برای تحمیل تعریف خود از آینده به دیگران خواهند داشت و همچنین تمام طرفها نیز دسترسی یکسانی به اطلاعات ندارند ( Duckett, McKee, Sutherland, Kyle, Boden, Auty, Bessell, ) (McKendrick, 2017) لذا از دیگر پیشنهاداتی که این پایان‌نامه می‌تواند به سایر محققان برای انجام پژوهش‌های بعدی ارائه دهد، انجام تحقیقاتی است که مورد پذیرش قرار گرفتن سناریوهای تدوین شده را افزایش دهد.

## سوست

خبرگان و متخصصان محترم: این مصاحبه شامل ۹ سؤال بوده و مدت زمان مفید آن، ۱ ساعت برای پاسخگویی برآورد می شود. پیشاپیش از بذل توجه و صرف وقتتان تشکر می نمایم.

۱- افق زمانی مناسب برای یک برنامه ریزی سناریو در حوزه آب را چند سال می دانید؟ چرا؟ (آیا توجه به دوره های خشکسالی و ترسالی در طی سالیان گذشته در درازمدت می تواند راهگشا باشد؟)

۲- تقاضای آب در کدام بخشهاست و سهم هر بخش چقدر است (چند درصد و چه میزان)؟

۳- اثرات این متغیرها با سایر متغیرها چگونه است؟ با کدام متغیرها رابطه دارد و این رابطه مستقیم است یا معکوس؟ کدام متغیرها اثرگذار و کدام اثرپذیر هستند؟

۴- به نظر شما مهمترین عوامل مؤثر بر تقاضای آب در بخشهای مختلف، طی افق زمانی مذکور کدامند؟

۵- عرضه آب از کدام منابع است و سهم هر بخش چقدر است (چند درصد و چه میزان)؟

۶- اثرات این متغیرها با سایر متغیرها چگونه است؟ با کدام متغیرها رابطه دارد و این رابطه مستقیم است یا معکوس؟ کدام متغیرها اثرگذار و کدام اثرپذیر هستند؟

۷- به نظر شما مهمترین عوامل مؤثر بر عرضه آب در منابع مختلف، طی افق زمانی مذکور کدامند؟

۸- به نظر شما، سازمانهای متولی حوزه آب با چه چالشهایی در آینده دست و پنجه نرم خواهند کرد؟

۹- وضعیت بارش در استان گلستان تا کنون چگونه بوده است؟ چه روندی را طی نموده و چه تغییراتی داشته است؟

## مراج

آبایی، ب، میرزایی، ف، سهرابی، ت، رضانی‌اعتدالی، ه (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، شماره ۴، دوره ۱: ص ۱۰۵-۱۲۲.

استوارت، گ.ال، براون، ک.ج، (۱۳۸۸). "مدیریت منابع انسانی، پیوند استراتژی و عمل"، سیدمحمد اعرابی، مرجان فیاضی، چاپ هشتم، مهکامه، تهران.

اسلامی، ر. (۱۳۹۸، ۱۷ مرداد)، "جایگاه پیشران‌ها در برنامه‌ریزی"، دنیای اقتصاد، برگرفته از: <https://donya-e-eqtasad.com>

حافظنیا، م، (۱۳۸۰). "مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی"، چاپ دوازدهم، سازمان مطالعه و تدوین کتب درسی (سمت)، تهران.

دانایی‌فرد، ح، الوانی، م، آذر، ع (۱۳۸۷). "روش‌شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع"، چاپ هفتم، صفار، تهران.

دل‌انگیزان، س، نوروزی، ح (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"، ص ۱-۲۲، سندج.

دلبری، م، دهقان، ز، محمدرضاپور، ا (۱۳۹۴). "برنامه‌ریزی تخصیص منابع آب تحت سناریوهای مدیریتی در حوزه گرگان‌رود"، نشریه دانش آب و خاک، شماره ۳، دوره ۲۵: ص ۱۱۷-۱۳۲.

دنیای اقتصاد (۱۳۹۸، ۱۷ مرداد)، "رتبه بحران آبی ۳۱ استان ایران"، دنیای اقتصاد، برگرفته از: <https://donya-e-eqtasad.com>

رجب‌زاده، م (۱۳۸۷). مدیریت منابع آب کشور، Isfahan-  
[dorsapax.ir/userfiles/file/water-resources-management.pdf](https://dorsapax.ir/userfiles/file/water-resources-management.pdf) (۱۳۹۸).

رحیمی، ح (۱۳۸۲). "مشکل ناشناخته جهانی: بحران آب"، نشریه پیک نور، شماره ۲، دوره ۱: ص ۲۳-۳۳.

رضایی اسکندری، د (۱۳۸۹). "چشم‌انداز جهانی بحران آب (مطالعه موردی: بحران آب در آسیای مرکزی؛ دلایل و راهکارها)"، فصلنامه آسیای مرکزی و قفقاز، شماره ۶۹، دوره ۱۶: ص ۵۱-۷۴.

سعادت، ا، (۱۳۸۰). "مدیریت منابع انسانی"، چاپ سیزدهم، سازمان مطالعه و تدوین کتب درسی (سمت)، تهران.

طاهرزاده، آ، پهلوانی، م، مرادی، ا (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، ص ۱-۲۲، همدان.

عاضدی تهرانی، ش (۱۳۸۷). "آینده آزمایی: الزامی برای توسعه پایدار مدیریت"، *مجله تدبیر*، شماره ۲۰۰، دوره ۱۹: ص ۴۸۹-۵۰۲.

عسگری، م (۱۳۸۱). "نسبت نوین بین منابع آبی و امنیت ملی"، *فصلنامه مدیریت راهبردی*، شماره ۲، دوره ۵: ص ۱۹-۲۵.

علی احمدی، ع، فتح الله، م، تاج الدین، ا (۱۳۸۲). "نگرشی جامع بر مدیریت استراتژیک (رویکردها، پارادایمها، مکاتب، فرآیندها، مدلها، تکنیکها و ابزار)"، چاپ دهم، انتشارات تولید دانش، تهران.

فرخ زاده، ب، مهدوی، م، سلاجقه، ع، ملکیان، آ (۱۳۹۶). "مدیریت و برنامه ریزی منابع آب با استفاده از مدل برنامه ریزی خطی"، *مجله پژوهش آب/ایران*، شماره ۱۱، دوره ۲: ص ۱۱-۱۹.

محمدجانی، ا، یزدانیان، ن (۱۳۹۳). "تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن"، *فصلنامه روند*، شماره ۶۵ و ۶۶، دوره ۲۱: ص ۱۱۷-۱۴۴.

مولایی، م.م، طالبیان، ح (۱۳۹۵). "آینده پژوهی مسائل ایران با روش تحلیل ساختاری"، *فصلنامه مجلس و راهبرد*، شماره ۸۶، دوره ۲۳: ص ۵-۳۲.

مهرشاد، ف، علامه، م، منیعی، ا (۱۳۹۴). "آینده پژوهی آب در ایران"، دومین همایش ملی راهکارهای پیش روی بحران آب در ایران و خاورمیانه، ص ۱-۶، شیراز.

ونوس، د، ابراهیمی، ع، روستا، ا (۱۳۷۵). "تحقیقات بازاریابی، نگرشی کاربردی"، چاپ چهارم، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، تهران.

هَچ، م.ج (۱۳۹۳). "نظریه سازمان (مدرن، نمادین-تفسیری و پست مدرن)"، حسن دانایی فرد، چاپ دهم، مؤسسه کتاب مهربان نشر، تهران.

Augier, M., Dew N., Knudsen, T. and Stieglitz, N. (2018). "Organizational persistence in the use of war gaming and scenario planning", *J. of Long Range planning*, 51,4,pp 511-525.

Benedict, B. A. (2017). "Benefits of scenario planning applied to energy development", *J. of Energy Procedia*, 107,2017,pp 304-308.

Chermack, T.J. and Coons, L.M. (2015). "Scenario Planning: Pierre Wack's Hidden Messages", *J. of Policy, Planning and Futures Study*, 3, 2015,pp 1-22.

Coates, J.F. (2016). "Scenario Planning from my perspective", *J. of Technological Forecasting & Social Change*, 113, 2016,pp 99-102.

Copeman, C. (2006). "Picture This: a guide for scenario planning for voluntary organisations", NCVO, UK, pp 1-34.

Derbyshire, J. (2017). "Potential Surprise Theory as a theoretical foundation for scenario planning", *J. of Policy Planning & Future Study*, 124, 2017,pp 77-87.

Duckett, D.G., McKee, A.J., Sutherland, L.A., Kyle, C., Boden, L.A., Auty, H., Bessell, P.R. and McKendrick, I.J. (2017). "Scenario planning as communicative action: Lessons from participatory exercise conducted for Scottish livestock industry", *J. of Thechnological Forecasting & Social Change*, 114, 2017,pp 138-151.

Flynn, M., Ford, J.D., Pearce, T., Harper, S.L., IHACC Research Team. (2018). "Participatory scenario planning and climate change impacts, adaptaion and vulnerability research in the Arctic", *J. of Environment Science and Policy*, 79, 2018,pp 45-53.

Gupta, R. and Kumar, G. (2018). "Scenario Planning for water resource management in semi arid zone", *J. of Physics and Chemistry of the earth*, 105, 2018,pp 290-299.

Lang, T. and Ramirez, R. (2017). "Building new social capital with scenario planning", *J. of. Thechnological Forecasting & Social Change*, 124, 2017,pp 51-65.

MacKay, R.B. and Stoyanova, V. (2017). "Scenario planning with a sociological eye: Augmenting the intuitive logics approach to understanding Future of Scotland and the UK", *J. of. Thechnological Forecasting & Social Change*, 124, 2017,pp 88-100.

Oliver, J.J. and Parrett, E. (2018). "Managing future uncertainty: Reevaluating the role of scenario planning", *J. of. Business Horizons*, 61, 2,pp 339-352.

Quarless, D. (2015). "Water resource management, climate change and sustainable development in the Caribbean", *J. of. FOCUS: Magazine of the Caribbean Development and Cooperation Commitee*, 4, 2015,pp 1-20.

The World Bank, (1995). "Water Resources Management", The World Bank, Washigton D.C., pp 1-6.





## **Abstract**

**Water resources have always been the focal point of the civilizations and urbanities formation. Human societies, at the early age until now, have been initiated around these resources. Therefore the preservation of the water resources for the next generation and correct exploitation, play a crucial role in sustainability and extension of civilizations. Then, most of the experts believe that wars at the 21th century are about clean and pure water resources. In these days, because of excessive increase in environment uncertainty, the traditional planning approaches/methods have lost their usefulness. To confront these uncertainties and at the age of Cold War, scenario planning established as one of the future proofing approaches/methods. In scenario planning, against the traditional planning methods, the future has not seen as the extension of the past, on the contrary, general environmental drivers and forces form the future state of a system. Those drivers, who have high levels of uncertainty, can be known as the subject of scenario planning. This article has tried to use scenario planning process for general environment exploration, finding driving forces that shape the future state of water resources in the Golestan province in the legal/-environmental/technological/economical/social sections of the general environment. Then determined the crucial drivers by interview with the experts of strategic management and water resource planning fields. Scenarios have been written for optimistic/pessimistic and realistic conditions. Also, at the end, for managing water resources in stable ways, strategies and course of actions have presented.**

**Keywords:** Scenario Planning, Water resource Management, Drivers, Uncertainty



Shahrood University of  
Technology

Faculty of Industrial Engineering & Management

M.Sc. Thesis in Management

# **Future Proofing Model of the Sustainable Water Resource Management based on the Scenario Planning Approach**

By: Seyed Mansour RahimHoseini

Supervisor:  
Dr. AliAkbar Hasani

January,2020