

آسیب شناسی روش‌های پژوهش مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی (بازه زمانی: ۱۴۰۱-۱۳۸۵)

لیلا بنیاد^۱، اکبر زارع شاه آبادی^۲

چکیده:

آب‌هایی زیرزمینی یکی از منابع باارزش در تأمین آب بخش‌های مختلف به‌ویژه بخش شرب- بهداشت هست. اهمیت این منابع از آنجا دوچندان می‌شود که بدانیم میزان این منابع بسیار محدود و تغذیه منابع آب نیاز به فراهم کردن زیرساخت‌های مناسب و بارش‌های متناوب در کشور دارد. هدف پژوهش حاضر واکاوی روش پژوهش‌های مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی چاپ‌شده در فصلنامه تحقیقات منابع آب با رویکرد مرور نظام‌مند است. جامعه آماری پژوهش ۱۷۷ مقاله علمی-پژوهشی است که در سایت فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران در بازه زمانی (۱۴۰۱-۱۳۸۵) با محوریت موضوعی منابع آب‌هایی زیرزمینی به چاپ رسیده است. پس از بررسی مقالات، با کمک نمونه‌گیری هدفمند در نهایت ۳۸ مقاله که هم در موضوع و هم در محتوا به بحث منابع آب‌های زیرزمینی پرداخته بودند؛ به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. یافته‌های پژوهش نشان داد که بیشترین تعداد مقالات مربوط به روش سناریوسازی در حوزه منابع آب‌های زیرزمینی است. و بیشترین راهکارها در حوزه منابع آب‌های زیرزمینی راهکارهای عملی- اجرایی را تشکیل می‌دهند. در نهایت نویسندگان مقاله با توجه به اهمیت آسیب‌شناسی روش‌های پژوهش مقالات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی، در بخش پایانی مقاله، بر چاپ مقالات با روش ترکیبی (ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی) و همچنین توجه به متغیرهای اجتماعی در کنار سایر متغیرهای کمی، عددی و آماری در تحلیل منابع آب‌های زیرزمینی تأکید دارند

کلید واژه‌ها: حکمرانی آب، تحلیل گفتمان، دولت، مجلس شورای اسلامی، برنامه‌های توسعه، قوانین

۱- مقدمه

آب زیرزمینی بزرگ‌ترین منبع آب شیرین کره زمین است. در واقع آب‌های زیرزمینی دربرگیرنده حدود ۹۹ درصد از آب شیرین مایع (و نه ذخایر جامد؛ یعنی یخ و برف موجود در قطب‌ها و یخچال‌ها) بر روی کره زمین هستند. (Davary.,2022). از آنجا که آب‌های زیرزمینی به‌عنوان منابع مشترک شناخته می‌شوند، منابع مشترک می‌توانند توسط انسان یا طبیعت ایجاد شوند منابعی هستند که استثنا کردن یا محدود کردن کاربران آن سخت است به‌گونه‌ای که برای مدیریت این منابع مشترک تاکنون نظریات متفاوتی در سطح دانشگاهی و کارشناسی

^۱ پژوهشگر پسا دکتری جامعه‌شناسی محیط زیست، گروه جامعه‌شناسی توسعه، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

^۲ استاد گروه جامعه‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران (نویسنده مسئول: a_zare@yazd.ac.ir)

مطرح شده است (Zandrazavi et al., 2020). طی دو دهه اخیر در سراسر جهان سعی شده است تا استفاده از منابع آبی محدود و تخصیص آن در بین فعالیتهای مختلف، با نگرشی یکپارچه و با اتخاذ سیاست‌گذاری‌های مناسب در بخش عرضه منابع آب صورت گیرد (Taghizadeh Ranjbari et al., 2022). امروزه بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی برای مصارفی چون کشاورزی، صنعت و شرب توسعه زیادی پیدا کرده است. (Kikhaei and Abbasi., 2019) بسیاری از صاحب‌نظران و کارشناسان حوزه آب معتقدند با افزایش جمعیت و نیاز بشر به منابع آب و همچنین کمبایی این منبع با ارزش ما نیاز به برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تحلیل دقیق تقاضاهایی داریم که در بخش‌های مختلف وجود دارد. ویژگی‌هایی اقلیمی مانند اقلیم خشک و نیمه‌خشک، کمبود بارش، طولانی بودن دوره‌های خشک‌سالی در کشور، عدم بارش‌ها در فصولی که بخش کشاورزی به منابع آبی نیازمند است باعث شده که افت منابع آب‌های زیرزمینی هر سال بیش از سال پیش به دغدغه و حتی فراتر از آن به یک چالش پیش روی سیاست‌گذاران، تصمیم‌سازان، بهره‌برداران و کشاورزان و کارفرمایان بخش صنعت؛ تبدیل شود. از آنجاکه آب زیرزمینی پنهان از دیدگان است، اغلب نادیده گرفته می‌شود. بنابراین، بسیار بجا بوده است تا برای به چشم آوردن این گنج پنهان، کارزاری توسط برنامه آب سازمان ملل متحد برپا شود. این کارزار بر سه موضوع اصلی در حوزه آب زیرزمینی تمرکز دارد: (۱) نقش این گنج پنهان در تأمین غذا؛ (۲) وجود آب‌های زیرزمینی مشترک بین کشورها (منبع بدون مرز)؛ و (۳) محدودیت این ذخایر بی‌همتا. (Davary., 2022). با توجه به رشد جمعیت و کاهش ظرفیت‌های زیست‌محیطی طبیعت برای تولید مواد غذایی، امروزه دستیابی به امنیت غذایی بسیار دشوارتر از دهه‌های پیش است. برای رفع این بحران، توسعه کشاورزی پایدار در بهبود امنیت غذایی نقش بسزایی خواهد داشت. نتایج پژوهش (Amirzadeh Moradabadi et al., 2020) نشان داد که با توجه به تأثیر مثبت پایداری کشاورزی بر امنیت غذایی لازم است متولیان، بخش کشاورزی با سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌های تولید در استان‌های مختلف ایران اقدامات خود را به سمت افزایش تولید پایدار که مقدمه‌ای برای استقرار امنیت غذایی پایدار است، پیش ببرند. نتایج پژوهش (Fereshtehpour et al., 2016) در خصوص چالش‌های ژئوپلیتیکی منابع آب‌های زیرزمینی بین‌المللی با تأکید بر منابع مشترک ایران؛ نشان می‌دهد که ایران با وجود ۱۱ آبخوان مرزی در شمال غرب و شمال شرق و بحرانی بودن وضعیت ۷۸ درصد منابع آب زیرزمینی خود و همچنین تحرکات منطقه‌ای کشورهای همسایه، نیازمند اتخاذ رویکردی همکارانه مبتنی بر امنیت انسانی در زمینه آب‌های زیرزمینی مشترک است. همچنین پژوهش (Labaf Khaniki et al., 2018) که به نقش منابع آب مشترک در شکل‌گیری همکاری‌های قلمرویی حوضه‌ی ابرکوه، در مرز میان استان‌های یزد و فارس پرداخته؛ نشان داده است که تفاوت‌های جغرافیایی در بالادست و پایین‌دست حوضه، امکانات متفاوتی را در اختیار اجتماعات انسانی مستقر در این مناطق قرار داده است. این امکانات متفاوت به ایجاد و توسعه‌ی نظام‌های اقتصادی متفاوت منجر می‌گردد. با توجه به پژوهش‌های متعددی که در حوزه منابع آب‌های زیرزمینی در فصلنامه تحقیقات منابع آب در فاصله سال‌های (۱۴۰۱-۱۳۸۵) انجام شده نشان می‌دهد که اهمیت این موضوع نه تنها در گفتمان حاکم بر سیاست‌گذاران حوزه آب، بلکه در میان صاحب‌نظران و دانشگاهیان از اهمیت به سزایی برخوردار بوده است.

اهمیت روش پژوهش در میان پژوهشگران در هر رشته‌ای واقعیتی غیرقابل انکار است. منتها نکته‌ای که به‌ویژه چند سال اخیر توجه پژوهشگران در حوزه‌های مختلف را به خود جلب کرده است، از یک سو بحث تنوع روش‌های موجود در حوزه‌های مختلف علم از جمله منابع آب‌های زیرزمینی و روی آوردن به پژوهش‌های بین‌رشته‌ای و از سوی دیگر داشتن یک اسلوب و چارچوب مشخص برای انجام پژوهش‌ها است. بررسی و مطالعه‌ی رعایت این اسلوب روشی به کسب نتایج متقن و قابل اعتماد در علم کمک می‌کند. همین تنوع روشی جامعه علمی را با حجم عظیم و متراکمی از پژوهش‌ها در ارتباط با موضوع منابع آب‌های زیرزمینی مواجهه کرده است. (Zare Shahabadi and Bonyad, 2021).

در این میان بررسی نویسندگان نشان داد مقالات چاپ‌شده در فصلنامه تحقیقات آب ایران عمدتاً به ارزیابی و نیازسنجی میزان منابع آب در استفاده از این منابع برای مصارف انسان در سال‌های آتی تأکید کرده و تلاش داشته‌اند به کمک روش‌های مختلف از جمله سناریوسازی، مدل‌سازی (عددی، فیزیکی و هیدرولوژیکی) نقش کلیه ذینفعان را در مشارکت و حفاظت از منابع آب‌های زیرزمینی را کمتر مورد بحث قرار داده‌اند به همین دلیل مقاله‌ی حاضر بر مبنای رویکرد مرور نظام‌مند به آسیب‌شناسی روش‌های پژوهش مقالات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی در فصلنامه تحقیقات منابع آب پرداخته و عوامل مؤثر بر آن را بر اساس انباشت نتایج تحقیقات اشاره‌شده، نمایان ساخته و در پی پاسخگویی به چند سؤال محوری است که این سؤالات عبارتند از: ۱- پژوهش‌های مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی چاپ‌شده در فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران با چه روش‌هایی انجام شده‌اند؟ و روش‌های این مقالات تا چه حد توانسته‌اند راهکارهای مناسبی به منظور حل معضلات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی را پوشش دهند؟

۲- مبانی نظری

مبانی نظری مبانی پژوهش؛ هنر تحقیق علمی پیرامون مسأله است، تحقیق در زبان مشترک به جستجوی دانش می‌پردازد، به علاوه تحقیق را می‌توان به عنوان یک جستجوی علمی و سامانمند برای دستیابی به اطلاعات مربوط به یک موضوع خاص تعریف کرد. (Khottlari, 2004). روش علمی به مجموعه استانداردی از فن‌های ایجاد دانش علمی اشاره دارد، مانند نحوه شکل‌گیری مشاهدات معتبر، نحوه تفسیر و تعمیم نتایج، روش علمی به محققان اجازه می‌دهد. به‌طور مستقل و بی‌طرفانه تئوری‌های پیشین و یافته‌های قبلی را آزمایش کنند و آن‌ها را با بحث‌ها، تغییرات و یا پیشرفت‌هایشان، اصلاح کنند. (Bhattacharjee, 2012). در پژوهش‌های چاپ‌شده در فصلنامه تحقیقات منابع آب کلیه پژوهش‌ها فارغ از روش‌های فنی- مهندسی عمدتاً در قالب‌های توصیفی، تحلیلی، ترکیبی، مصاحبه سناریوسازی، مدل‌های عامل بنیان و گراند تئوری انجام شده است. در یک دسته‌بندی کلی می‌توان انواع مرور تحقیقات را به چهار دسته کلی تقسیم‌بندی کرد: ۱- مرور نظام‌مند^۱: مرور سامانمند یک رویکرد جامع و دقیق برای شناسایی، انتخاب و تجزیه و تحلیل ادبیات مربوطه در مورد یک سؤال یا موضوع تحقیق خاص است. در زمینه عملکرد مبتنی بر شواهد، مرورهای سامانمند ابزاری ضروری برای ترکیب و تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق است. این فرآیند شامل جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی متعدد، غربالگری مقالات برای واجد شرایط بودن، ارزیابی کیفیت مطالعات گنجانده‌شده، و ترکیب نتایج است. (Shaheen et al, 2023). در طول سال‌ها، پیشرفت‌های بزرگی با توجه به ملاحظات روش‌شناختی مرتبط

¹ -Systematic review

با انجام بررسی‌های سامانمند و متاآنالیزها صورت گرفته است. برای مثال، بهبودهایی با توجه به روش‌های تصحیح مصنوعات آماری و روش‌های تشخیص سوگیری انتشار انجام شده است (Harari et al, 2020). برای این منظور، مرورهای سامانمند ممکن است شامل یک ترکیب آماری به نام متاآنالیز باشد یا نباشد، بسته به اینکه آیا مطالعات به اندازه کافی مشابه هستند تا ترکیب نتایج آن‌ها معنادار باشد. مرورهای سامانمند را اغلب مرور کلی می‌نامند. (Gopalakrishnan & Ganeshkumar, 2013).

فراتحلیل^۱: فرا تحلیل تلفیقی کمی از نتایج علمی است آنجا که اصطلاح و رویکردهای مدرن برای ترکیب تحقیق در ابتدا در دهه ۱۹۷۰ معرفی شد، فراتحلیل اثر انقلابی در بسیاری از زمینه‌های علمی داشته است، و کمک به ایجاد رویکرد مبتنی بر شواهد و حل نتایج ظاهراً متناقض تحقیقاتی است. (Gurevitch et al, 2018). اهداف فراتحلیل عبارتند از: "افزایش قدرت آماری؛ برای مقابله با اختلاف‌زمانی که مطالعات فردی مخالف؛ برای بهبود برآوردها از اندازه اثر و پاسخ دادن به سؤالات جدید که قبلاً در مطالعات جزء وجود نداشته است به کار می‌رود (Haffman, 2015). تقریباً تمامی اشکال فراتحلیل سه روش را طی می‌کنند ۱- انتخاب و پالایش متون ۲- انجام فراتحلیل و ۳- نتیجه‌گیری. (حسنی و ذکایی، ۱۳۹۶: ۵). به عبارتی در تحقیق فراتحلیل، محقق با ثبت ویژگی‌ها و یافته‌های توده‌ای از تحقیقات در قالب مفاهیم کمی، آنها را آماده استفاده از روش‌های نیرومند آماری می‌کند بدین منظور نتایج حاصل از مطالعات متعدد و مستقل گذشته در باب موضوع، بررسی و به کمک نرم‌افزارهای مناسب آماری، یکسان شده و به آماره جدیدی به نام اندازه اثر ۲ تبدیل می‌گردد در این آماره ابتدا اندازه اثر هر مطالعه محاسبه می‌گردد و سپس اندازه‌ی اثر مطالعات مختلف باهم مقایسه می‌شوند و در نهایت اندازه اثر کلی رابطه بین دو متغیر یا اثر آزمایشی در چند مطالعه محاسبه می‌شود تا درباره تأثیرگذاری آن اثر آزمایشی یا رابطه بین دو متغیر نتیجه‌گیری شود (Borenstein et al, 2009). اندازه اثر نشان‌دهنده میزان یا درجه حضور پدیده در جامعه است. این آماره فراتحلیل را ممکن می‌سازد (Niyazi et al, 2017: 91-92).

مرور یکپارچه^۲: مرور ادبیاتی است که در آن تلاش می‌شود نتایج تحقیقات تجربی و غیرتجربی و کارهای نظری باهم ترکیب شود. از این روش برای مرور نظریه‌ها، شواهد یا تحلیل مباحث روش‌شناسی استفاده می‌شود (Ghorbanizade & Hassan Nangir, 2017: 16). بررسی یکپارچه روشی است که ترکیب دانش و قابلیت کاربرد نتایج مطالعات مهم را در عمل فراهم می‌کند. (Souza et al, 2010). مرورهای یکپارچه داده‌های تحقیقاتی را از طرح‌های تحقیقاتی مختلف جذب می‌کند تا به نتایجی برسد که جامع و قابل اعتماد باشد. به‌عنوان مثال، یک مرور یکپارچه، هم تحقیقات کیفی و هم تحقیقات کمی را برای رسیدن به نتایج خود در نظر می‌گیرد. این رویکرد توسعه یک درک جامع از موضوع را از ترکیب تمام اشکال شواهد موجود ترویج می‌کند نقاط قوت یک مرور یکپارچه شامل ظرفیت آن برای تجزیه و تحلیل ادبیات تحقیق، ارزیابی کیفیت شواهد، شناسایی شکاف‌های دانش، ادغام تحقیقات از طرح‌های تحقیقاتی مختلف، ایجاد سؤالات تحقیق و توسعه چارچوب‌های نظری است. پیشنهاد کردند که بررسی‌های یکپارچه ویژگی‌های مشابهی با

1 -Meta-analysis

2 - Effect size

3 -Integrative review

مرورهای سامانمند دارند و بنابراین ممکن است سخت‌گیرانه در نظر گرفته شوند. (Dhollande et al, 2021). ساتن و همکاران (۲۰۱۹) ۴۸ نوع مرور را شناسایی کرد و آن‌ها را در هفت دسته یا خانواده دسته‌بندی کرد: سنتی، سامانمند، چتر، سریع، کیفی، روش ترکیبی و بررسی‌های خاص. یکی از دسته‌بندی‌ها، سنتی، شامل بررسی ادبیات روایی است. بررسی‌های انتقادی (یعنی آن‌هایی که ادبیات را بررسی می‌کنند و کیفیت آن را ارزیابی می‌کنند) بررسی‌های یکپارچه (بررسی‌هایی که درک جامعی از یک پدیده ارائه می‌دهد و امکان گنجاندن طرح‌ها و مقالات نظری متنوع را فراهم می‌کند) خلاصه‌های روایی (بررسی‌هایی که نمای کلی از شواهد موجود در مورد یک موضوع را ارائه می‌دهند که اغلب در یک بازه زمانی کوتاه تولید می‌شوند). و بررسی‌های پیشرفته، که دیدگاه‌های جدیدی را در مورد یک موضوع یا زمینه‌هایی برای تحقیقات بیشتر ارائه می‌دهد. (Oermann & Khafi, 2021). مطالعه کیفی^۱: نوعی مرور ادبیات است که در آن نتایج تحقیقات کیفی ترکیب می‌شود. برخی از فنونی که برای این کار استفاده می‌شود عبارتند از: فراترکیب، نظریه رسمی داده بنیاد و فرامردم نگاری (Ghorbanizade & Hassan Nangir, 2014: 16). مراحل انجام مرور نظامند در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.

۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر با رویکرد مرور نظاممند انجام شده است. مطالعات مروری نظاممند (ساختاریافته)، در دهه ۱۹۷۰ در علوم اجتماعی آغاز شدند و در دهه ۱۹۹۰ در پاسخ به نگرانی‌ها در مورد اعتبار علمی مرورهای روایتی، به‌طور سریعی گسترش یافتند. هدف اصلی مرور نظاممند فرموله کردن یک سؤال مشخص و اختصاصی و ارائه یک پاسخ خلاصه‌ی دقیق از تمام منابع موجود، همراه با ترکیب کیفی یا کمی (فرا تحلیل) شواهد مرتبط است. این نوع مرور بر اساس یک ساختار کلی، شامل تعیین سؤال پژوهشی، تهیه پروتکل پژوهش، جستجوی جامع پایگاه‌های داده با یک استراتژی جستجوی شفاف، یافتن منابع مرتبط و انتخاب آن‌ها با معیارهای ورود و خروج مشخص، استخراج داده‌ها از منابع، ارزیابی کیفیت منابع مرتبط با چک‌لیست‌های استاندارد، ترکیب و ارائه نتایج به‌طور خلاصه و شفاف و نتیجه‌گیری بر اساس شواهد است. با توجه به این که مرور نظاممند دارای یک پروتکل از پیش تعیین شده و روش شفاف و ساختاریافته است، نتایج آن قابلیت اطمینان بیش‌تری دارند و توسط سایر محققان با روش مشابه، قابل تکرار است. Abd Khodayi and Tayuri, (2018) در ابتدا به‌منظور افزایش دقت در انجام پژوهش ابتدا چک‌لیستی از مقاله‌های واجد شرایط طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۸۵ تهیه شد که این چک‌لیست شامل مؤلفه‌هایی مانند روش تحقیق، تعداد نویسندگان، سال انجام پژوهش، رشته و گرایش نویسندگان مقاله؛ بوده است. جامعه آماری این تحقیق بررسی روش پژوهش‌های حوزه منابع آب‌های زیرزمینی در فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران است از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۴۰۱ چاپ شده است. تعداد این مقاله‌ها ۱۷۷ مورد است که پژوهشگران برای اطمینان از پوشش کامل و جمع‌آوری همه مقالات انجام شده در این حوزه با بررسی منابع پایانی مقالات بررسی شده به‌نوعی اشباع نظری (شبهه تحقیقات کیفی) رسیده‌اند بدین معنا تقریباً کلیه مقالات مرتبط با موضوع "منابع آب‌های زیرزمینی" بررسی شد. در ابتدا بنا شد که کلیه مقالاتی که در عنوان یا کلیدواژه "منابع آب‌های زیرزمینی" دارند مورد بررسی قرار گیرند با این ملاک سنجش تقریباً ۱۷۷ مقاله استخراج شد

¹ -Qualitative review

پس از بررسی مقالات تعداد زیادی از مقاله‌ها به صورت کاملاً فنی و مهندسی و به کمک نرم‌افزارها و مدل‌های ریاضی انجام شده بودند بنابراین از نمونه کنار گذاشته شدند همچنین ۷ مقاله از مقالات چاپ شده در فصلنامه تحقیقات منابع آب صرفاً دارای چکیده بوده و متن کامل مقاله در سایت فصلنامه بارگزاری نشده بود؛ به همین دلیل از جامعه آماری کنار گذاشته شد بنابراین ۳۸ مقاله که به کمک نمونه‌گیری هدفمند به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند.

۴- یافته‌ها و بحث

یافته‌های پژوهش نشان داد که از میان ۳۸ مقاله به لحاظ تعداد نویسندگان بیشترین تعداد مقالات مربوط به مقالاتی است که بیش از دو نویسنده داشته‌اند (۲۲ مورد) پس از آن مقالات دارای دو نویسنده (۱۲ مورد) و مقالاتی که توسط یک نفر انجام شده بود کمترین میزان را به خود اختصاص داده بود (۴ مقاله). در خصوص رشته‌های نویسندگان مقالات باید گفت که عمده مقالات توسط پژوهشگرانی؛ با حوزه‌های مهندسی منابع آب، مدیریت منابع آب، آب و توسعه، آبیاری و زهکشی و سازه‌های هیدرولیکی انجام شده بود (۳۰ مقاله) و پس از آن پژوهشگران مربوط به حوزه‌های نقشه‌برداری، توسعه روستایی، آب و توسعه و جغرافیا (۴ مقاله)، پژوهشگران حوزه‌های محیط‌زیست، آبخیزداری، (۴ مقاله)، پژوهشگران با حوزه‌های بین‌رشته‌ای مثل باستان‌شناسی، جامعه‌شناسی با ۲ مقاله به لحاظ فراوانی مقالات چاپ شده؛ در جایگاه‌های بعدی قرار گرفتند. در خصوص سال‌هایی که در فصلنامه تحقیقات منابع آب پژوهش‌های مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی به چاپ رسیده می‌توان گفت بیشتر پژوهش‌ها در سال‌های ۱۴۰۱ (۸ مقاله) و کمترین تعداد مقالات چاپ شده در حوزه منابع آب‌های زیرزمینی مربوط به سال ۱۳۸۵، ۱۳۸۷ و ۱۳۹۴ (۱ مقاله) بوده است. خلاصه مقالات حوزه منابع آب‌های زیرزمین در فصلنامه تحقیقات منابع آب (۱۴۰۱-۱۳۸۵) در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. به لحاظ روش‌شناسی؛ بیشترین تعداد مقالات مربوط به مقالاتی است که با روش سناریوسازی و آینده‌پژوهی به بررسی وضعیت منابع آبی و وضعیت آبخوان‌ها پرداخته‌اند. (۱۵ مقاله) این سناریوسازی یا با روش‌های کمی و عددی یا با روش‌های کیفی و آینده‌پژوهی انجام شده است. که نمونه این پژوهش‌ها؛ اجرای طرح جمع‌آوری فاضلاب، مدل‌سازی و ارزیابی پخش سیلاب در آبخوان شکاری (Shekari Tappe et al, (2021)، مدیریت و بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی (Sepehari Far et al, (2021)، بررسی وضعیت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی (Nouri et al. (2019)، مدل‌سازی فرونشست، (Rajabi Khamse et al, (2019)، ارزیابی استراتژی‌های مدیریت پایدار آب زیرزمینی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی (Moghim et al. (2019)، ارزیابی شدت اثر تغییر اقلیم بر منابع آب زیرزمینی (Azizi et al, (2019)، ارزیابی سناریوهای تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب (Dehghani et al, (2018)، تأثیر تغییرات شیب طولی بستر بر پیشروی شوری در آبخوان (Sassani and Mehdizadeh (2018)، مدیریت احیاء منابع آب زیرزمینی (Saghi-Jadid and Ketabchi, (2018)، استفاده تلفیقی از آب سطحی و زیرزمینی در تخصیص بهینه آب (Kanuni et al. (2018)، مدل‌سازی فرآیند مکان‌یابی مناطق مستعد تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی (Shafiei and Derakhshan and Davari (2017)، راه‌حلی کلیدی برای بهره‌برداری پایدار از آب زیرزمینی (Ghanbarzadeh Lek (2017)، تدوین یک مدل پویای برنامه‌ریزی به‌منظور تخصیص منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی (Ahmadi et al. (2017)

(2014)، تبیین معیار، راه‌حلی کلیدی برای بهره‌برداری پایدار از آب زیرزمینی (Derakhshan and Davari, 2017) ارزیابی منابع و مصارف آب در حوزه آبریز زاینده‌رود. (2006) Salemi and Heydari؛ انجام شده است. پژوهش‌هایی که با روش شبیه‌سازی عددی، مدل‌سازی و مدل‌سازی عامل بنیان (۱۱) انجام شده‌اند پس از پژوهش‌های مرتبط با سناریوسازی بیشترین تعداد مقالات را به خود اختصاص داده‌اند. این پژوهش‌ها تلاش داشته‌اند به کمک روش عامل بنیان نوعی مدل‌سازی (عددی، هیدرولوژیکی و فیزیکی) را در خصوص وضعیت منابع آب‌های زیرزمینی انجام دهند. پژوهش‌های (2019) Nouri et al.، (2018) Najjarghab et al.، (2018) Aghaei et al.، و (2018) Zarghami Anbari and در زمره پژوهش‌هایی هستند که به کمک روش عامل بنیان انجام داده‌اند.

در خصوص روش‌های تحلیلی نیز باید گفت این روش‌ها به دنبال تحلیل متغیرهای مختلف در پژوهش با استفاده از انواع روش‌های تحلیلی مانند تحلیل محتوای کیفی، تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل خوشه و تحلیل سری زمانی بوده‌اند برخی از این تحلیل‌ها جنبه کیفی و برخی از تحلیل‌ها کاملاً عددی و کمی بوده‌اند پژوهش‌های (2021) Sadri Kia، (2018) Ebrahimi Varzaneh، (2017) Halisaz et al.، (2016) Safavid and Rast Qalam و (2018) Mianabadi and Aafshar در این دسته جای می‌گیرند نتایج پژوهش (2017) Holisaz et al. که با روش تحلیل محتوای کیفی انجام شده نیز نشان داد که نوعی عدم اجماع در انتخاب مدلی یکپارچه برای مدیریت منابع آب وجود دارد که می‌توان آن را به دلیل ماهیت مدل و پدیده‌ی مورد بررسی دانست.

برخی از پژوهش‌ها نیز با روش توصیفی انجام شده بود روش‌های توصیفی عمدتاً به دنبال طرح یک مسئله و پاسخ به چگونگی انجام آن هستند که خود شامل بررسی موردی، اقدام پژوهی، پس رویدادی، همبستگی و پیمایشی می‌شوند در میان جستجوهای که پژوهشگر انجام داد تنها دو مقاله (2023) Yousefi and Ebrahimi، (2009) Louyeh با این روش انجام شده است. از آنجاکه تاکنون پژوهشی به آسیب‌شناسی روش‌های مرتبط با موضوع منابع آب زیرزمینی با روش مرور نظام‌مند نپرداخته بنابراین نمی‌توان یافته‌های حاصل از پژوهش را با سایر پژوهش‌های مشابه مقایسه کرد اما نتایج پژوهش (2021) Zare Shahabadi and Bonyad نشان داد که بالاترین میزان در میان روش‌های تحلیل داده‌های مرتبط با مقالات حکمرانی آب مربوط به روش توصیفی-کیفی است (۳۷ درصد). تحلیل یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد که روش مصاحبه به‌عنوان یکی از روش‌های اصلی پژوهش مرتبط با مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. در پژوهش زمانی که قرار است تحقیق زمینه محور باشد و تفسیر و برداشت مشارکت‌کنندگان به‌مثابه‌ی نوعی داده و مهم تلقی می‌شود از روش مصاحبه استفاده می‌گردد در مصاحبه چنانچه رئیس کلی سؤالات مصاحبه از پیش مشخص باشد مصاحبه از نوع نیمه ساختاریافته و چنانچه مصاحبه در شرایطی کاملاً روان، طبیعی و بدون سؤال از پیش طراحی شده باشد؛ از آن با عنوان مصاحبه بدون ساختار یاد می‌شود پژوهش‌های (2016) Moghimi Behangi et al. and (2017) Ahmadi et al. با روش مصاحبه انجام شده است. در خصوص پژوهش‌های انجام شده به کمک روش گراندد تئوری می‌توان گفت تنها دو مقاله به کمک روش گراندد انجام شده‌اند. (2018) Labaf Khaniki et al. and (2019) Talebi Eskandari and Mirnizami. با توجه به پیچیده و

چندضابطه بودن مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی به نظر می‌رسد که یکی از روش‌های مؤثر در حوزه‌های تحلیلی مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی استفاده از روش‌های کمی و کیفی (ترکیبی/ آمیخته) است یافته‌های پژوهش نشان داد از میان پژوهش‌های انجام‌شده پژوهش (Mirnizami and Bagheri, 2016) به کمک روش ترکیبی انجام‌شده است. در شکل شماره ۲ مدل مفهومی پژوهش نمایش داده شده است. (صفحه پایانی مقاله).

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی و آسیب‌شناسی روش پژوهش‌های مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی چاپ‌شده در فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران در بازه زمانی (۱۴۰۱-۱۳۸۵) انجام‌شده است. با جستجوهای که نویسندگان مقاله انجام دادند در ابتدا ۱۷۷ مقاله با کلیدواژه منابع آب‌های زیرزمینی یافت شدند در نهایت ۳۸ مقاله به‌عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. این پژوهش بنا داشت به این دو سؤال پاسخ دهد. ۱- مقالات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی چاپ‌شده در فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران با چه روش‌هایی انجام‌شده‌اند؟ و ۲- روش‌های این مقالات تا چه حد توانسته‌اند راهکارهای مناسبی را به‌منظور حل معضلات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی را پوشش دهند؟ یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد بیشترین تعداد مقالات مربوط به مقالاتی است که با روش سناریوسازی به بررسی سناریوهای مختلف در خصوص امکان استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی تا چند سال آینده پرداخته و نشان داده‌اند که مدیریت بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی و بررسی وضعیت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی در نقاط مختلف کشور به چه صورت امکان‌پذیر خواهد بود. پس از روش سناریوسازی روش‌های تحلیلی با ۵ مقاله بیشترین تعداد پژوهش‌های انجام‌شده در خصوص مقالات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی را به خود اختصاص داده‌اند. در پاسخ به سؤال اول باید گفت پژوهش‌های مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی در قالب روش‌های سناریوسازی، مصاحبه، تحلیلی، توصیفی، گراند تئوری، عامل بنیان و آمیخته انجام‌شده است. نتایج پژوهش‌ها نشان داد که بیشترین تعداد مقاله مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی در فصلنامه تحقیقات منابع آب بر اساس روش سناریوسازی به بررسی وضعیت منابع آبی و وضعیت آبخوان‌ها پرداخته‌اند. “برنامه‌ریزی سناریو”، روشی است که در آن، مقوله‌های مهم و کلیدی، نظیر عوامل سیاسی، ساختار اقتصادی، جریان اطلاعات، تغییرات فرهنگی و ... لحاظ می‌شوند و در برنامه‌ریزی و ارزیابی راهبردهای سازمان، نقش اصلی را ایفا می‌کنند. استفاده از روش “برنامه‌ریزی سناریو” ریشه در ظهور تفکر سیستمی در دهه‌ی ۶۰ میلادی دارد که وجه غالب آن در تحلیل‌های امنیتی و راهبردی بوده است. نخستین بار، بعد از جنگ جهانی دوم، “برنامه‌ریزی سناریو” به‌عنوان روش برنامه‌ریزی در بخش‌های دفاعی و نظامی نیروی هوایی آمریکا و به‌منظور طراحی، روش “برنامه‌ریزی سناریو” را راهبردهای جنگی، مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۹۶۷، هرمان کان ۱ به‌عنوان روش نوین برنامه‌ریزی در مدیریت و اقتصاد مورد استفاده قرار داد (Chaharsoghi et al., 2013).

در همین رابطه نتایج پژوهش (Zareshahabadi and Bonyad, 2021). در خصوص آسیب‌شناسی مقالات مرتبط با حکمرانی آب با رویکرد فراروش نشان داد بعضی از پژوهش‌های مربوط به حوزه‌های مهندسی (مهندسی کشاورزی،

¹ -Herman Kahn

مهندسی صنایع و مهندسی عمران) به کمک نرم‌افزارها سعی در تبیین موضوع حکمرانی آب با مدل‌های مختلف ریاضی داشتند. که با کمک روش‌های کمی مانند الگوسازی عددی و آماری و مدل‌سازی عامل بنیان انجام شده بودند. پس از روش سناریوسازی (۱۵ مقاله)، روش مدل‌سازی عددی، شبیه‌سازی و مدل‌سازی عامل بنیان (۱۱) و روش‌های تحلیلی با (۵ مورد) از مقالات را به خود اختصاص داده‌اند. روش‌های تحلیل داده‌ها بسته به کمی یا کیفی بودن پژوهش به تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای، شاخص‌سازی، مقیاس‌سازی و پژوهش‌های کیفی نیز به کدگذاری، پروراندن مضامین، سنخ‌شناسی دسته‌بندی می‌شود. در پژوهش‌های مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی در برخی از مقالات از روش تحلیل عامل و تحلیل خوشه، تحلیل سلسله‌مراتبی، تحلیل محتوای کیفی استفاده شده است. نتایج پژوهش Holisaz et al. (2018)، تحلیل محتوای مقالات انتشار یافته در مجله‌ی تحقیقات منابع آب از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ نشان داد که در مدل‌سازی منابع آب سطحی بر ارزیابی مدل تمرکز بیشتری است، در حالی که در آب‌های زیرزمینی دغدغه‌ی دستیابی به مدلی بهینه برای بهره‌برداری بیشتر، حاکم است. روش مدل‌سازی عامل بنیان ارتباطات زیادی با بسیاری از موضوعات مانند علم پیچیدگی‌ها، علوم سیستمی، پویایی سیستم‌ها، علوم کامپیوتر، مدیریت، جامعه‌شناسی و شبیه‌سازی دارد. مدل‌سازی عامل بنیان به علت اصول نظری، دیدگاه مفهومی و فلسفه آن و همچنین به علت کاربرد تکنیک‌های مدل‌سازی از این علوم استفاده می‌نمایند. کاربرد مدل‌های عامل بنیان در علوم منابع طبیعی ابتدا درباره مدیریت منابع تجدیدپذیر توسط بوسکوت (۱۹۹۳) مورد مطالعه قرار گرفت. (Kalaban Tekme Dash et al., 2014). بیشترین تعداد نویسندگان مربوط به مواردی بوده که مقالات بیش از دو نویسنده مشارکت داشته‌اند (۲۲ مورد) همچنین یافته‌های پژوهش نشان داد بیشترین تعداد مقالات مرتبط با حوزه‌های آب زیرزمینی (۳۰ مقاله) توسط نویسندگان رشته‌های مهندسی منابع آب، مدیریت منابع آب، آب و توسعه، آبیاری و زهکشی و سازه‌های هیدرولیکی انجام شده است. در خصوص سال‌هایی که در فصلنامه تحقیقات منابع آب پژوهش‌های مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی به چاپ رسیده می‌توان گفت بیشتر پژوهش‌ها در سال‌های ۱۴۰۱ (۸ مقاله) انجام شده است.

در خصوص سؤال دوم پژوهش روش‌های این مقالات تا چه حد توانسته‌اند راهکارهای مناسبی را به منظور حل معضلات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی را پوشش دهند باید گفت به‌طور کلی راهکارهای مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی را در سه دسته راهکارهای عملی-اجرایی، راهکارهای پیش‌بینی‌کننده (سناریو-محور) و راهکارهای تاریخی تقسیم‌بندی کرد. راهکارهای عملی-اجرایی (واقع‌گرایانه) راهکارهایی هستند که ذینفعان حوزه آب، کشاورزان و صاحبان صنایع و دولت بایستی این راهکارها عملیاتی کنند تا در صورت لزوم میزان منابع آب‌های زیرزمینی به‌ویژه در دشت‌هایی که با تنش روبه‌روست دقیقاً مورد اندازه‌گیری قرار گیرد یا در زمره دشت‌های ممنوعه اعلام گردد راهکارهای عملیاتی-اجرایی از آنجاکه مطابق با واقعیت موجود هستند راهکارهای واقع‌گرایانه نیز محسوب می‌شوند این راهکارها برگرفته از یافته‌های تحقیق و مطابق با شرایط بومی کشور می‌باشند این دسته از راهکارها اساساً پیشنهادهایی را ارائه می‌دهند که قابل بررسی و در برخی موارد قابل اجرا می‌باشند یا دست‌کم در سطوح ارشد مدیریتی قابل گفتگو هستند (Zareshahabadi and Bonyad, 2021). راهکارهای پیش‌بینی‌کننده یا راهکارهای سناریو محور راهکارهایی هستند

که با توجه به شرایط گذشته و امروز سناریوهای مختلفی را بسته به وضعیت اقلیم دشت‌ها، میزان بارندگی، روان آب‌ها مطرح می‌کنند که می‌توانند چشم‌اندازهای مختلفی را پیش روی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان حوزه آب مطرح کنند. راهکارهای تاریخی (گذشته‌نگر)، معمولاً راهکارهایی هستند که راه‌های استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی را به صورت پدیده‌ای تکاملی از گذشته تا به امروز مورد بررسی قرار داده و سپس تلاش دارند توصیه‌هایی را در ارتباط با مدیریت بومی منابع آب‌های زیرزمینی و حفظ تعادل بخشی منابع آبی را ارائه دهند. راهکارهای تاریخی قصد دارند نوعی پندآموزی را در حوزه مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی از گذشتگان را داشته باشند. خلاصه راهکارهای ارائه شده در قالب شکل شماره ۳ در بخش ضمایم نشان داده شده است. با توجه به اهمیت موضوع منابع آب‌های زیرزمینی و جایگاه شرایط آب و هوایی در کشور و با عنایت به نوعی نقشه راهنما برای سایر پژوهشگران جهت ارتقاء دانش موجود در این زمینه موارد زیر از جانب نگارندگان مقاله پیشنهاد می‌گردد: ۱- نظم بخشیدن به پژوهش‌های حوزه منابع آب‌های زیرزمینی در فصلنامه‌های مرتبط با آب به‌ویژه فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران و اصلاح ساختارهای علمی مقالات. ۲- بررسی مقالات مرتبط با منابع آب‌های زیرزمینی نشان داد که حتی مقالاتی نیز که با روش کیفی انجام شده‌اند بخشی را به‌عنوان بخش روش‌شناسی در مقاله اختصاص نداده‌اند و کلیه پژوهش‌ها صرفاً بخش کوتاهی تحت عنوان مواد و روش‌ها را دارا می‌باشند. بنابراین پیشنهاد می‌شود تمام مقالات حتی مقالات فنی - عددی بخش مجزایی را به توضیح روش پژوهش اختصاص دهد. ۳- تلاش برای انجام مطالعات در حوزه ارزیابی اثرات اجتماعی (اتا) گذاری به گونه که سیاست‌گذاران از پیامدهای طرح‌های انجام‌شده آگاه شوند. ۴- تأکید بر نوآوری و به‌کارگیری انواع روش‌های کیفی (روش‌های مردم‌نگارانه، پدیدارشناسانه) و توجه بیشتر به استفاده از روش‌های جدیدتر. ۵- و مهم‌تر از همه روی آوردن به تحلیل‌های جامعه‌شناسانه در تحلیل‌های مرتبط با مقالات آب‌های زیرزمینی (در میان مقالات چاپ‌شده تنها یک مقاله با رویکرد جامعه‌شناسی آن‌هم با روش توصیفی انجام‌شده بود) و توجه به متغیرهای اجتماعی به‌جای تأکید صرف بر متغیرهای فنی.

- Abd Khodayi, Z and Tayuri, A. (2018). letter to editor. *Iranian Journal of Medical Education*, 19: 166-168. (In Persian)
- Ahmadi, A. and Zadeh Vakili, N., Safavi, H.R. and Oheb Yazdi, S.A. (2014). Development of a dynamic planning model in order to allocate surface and underground water resources, case study: Zayandeh watershed. *Water Resources Research Quarterly*, 11(1), (In Persian)
- Ahmadi, A., Zulfiqaripour, M.A. Ebrahimi, b. (2017). Challenges and considerations of local water market rights, case study: Isfahan-Barkhwar Plain. *Iran Water Resources Research*, 14(5): 146-159. (In Persian)
- Aghaei, Alizadeh, H., Afshar, A., & Akhetit, M. (2018). Investigating the effects of water repurchase by water bank using factor-based modeling. *Iran Water Resources Research*, 15(3): 294-303. (In Persian)
- Anbari, M.J. and Zarghami, M. (2018). Development of the basis factor model for the restoration of underground water resources with a collaborative approach: a case study of Shabstar-Sofian Plain. *Iran Water Resources Research*, 15(2): 73-87. (In Persian).
- Azizi, H.R., Ebrahimi, H., Mohammad Vali Samani, H., and Khaki, V. (2019). Assessment of the intensity of the effect of climate change on the underground water resources of Varamin Plain using the NISTOR index. *Iran Water Resources Research*, 16(3): 172-187. (In Persian).
- Amirzadeh Moradabadi, S. Ziyai, H. Mehrabi Bishrabadi, and A. Kikha (2020). The impact of agricultural sustainability on the food security of rural households in Iran, *International Journal of Agricultural Sciences and Techniques*, 25(2):289-304. (In Persian)
- Bhattacharjee, A.(2012). *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices*, Textbook Collection, Scholar Commons, University of South Florida Scholar Commons.
- Borenstein , M.; Hedges, L. V.; Higgins, J. P. T. and Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*, Hoboken, NJ: Wiley.
- Chaharsoghi, S.K., Rahmati, M. Mimarpour, M. and Rajab-zadeh Qatari, A. (2011). Future research in the field of energy and "evaluation of the country's energy management strategies" using "scenario planning", *Management Improvement*, 18(4): 5-33. (In Persian)
- Daneshyazdi, R. and Malaekheh, S.M. (2024). Investigating water resources and agricultural economy by hydro-economic modeling in the Mahabad Basin Located in the South of the Lake Urmia, *Iran Water Resources Research*, 19(2), 87-105. In Persian)
- Davary, K. (2022). Analytical note: On the occasion of the World Water Day slogan for 2022: "Underground water, revealing the hidden", the intensification of farin events and the possible reduction of groundwater renewability in Iran, *Water Quarterly of Sustainable Development*, 8(4): 125-127. (In Persian)

- Dehghani, B., Farahani, M., and Aminnejad, B. (2018). Evaluation of artificial feeding and flood spreading scenarios in line with the integrated management of surface and underground water resources using the WEAP model (case study: Varamin Plain). *Iran Water Resources Research*, 15(4): 242-258. (In Persian).
- Derakhshan, H. and Davary, K. (2017). Explanation of the criterion, a key solution for sustainable use of underground water. *Iran Water Resources Research*, 14(5): 483-489. (In Persian).
- Dhollande S, Taylor A, Meyer S, and Scott M. (2021). Conducting integrative reviews: a guide for novice nursing researchers. *J Res Nurs*. 26(5):427-438.
- Ebrahimi Louyeh, A. (2009). Consequences of Groundwater Over-Exploitation (Case Study: Rafsanjan Plain), *Water Resources Research*, 4(3): 70-73. (In Persian).
- Ebrahimi Varzaneh, S., Zarei, H., Tishehzan, P., and Akhundali, A. M. (2018). Investigating the exchange of surface and underground water resources using cluster analysis (case study: Western Dez plain). *Iran Water Resources Research*, 15(3): 246-257. (In Persian)
- Fereshtepour, M. Roghani, N. and Mianabadi, H. (2014). Geopolitical challenges of international groundwater resources with an emphasis on Iran's common resources, *Iran Water Resources Research*, 11(39): 170-204. (In Persian)
- Ghorbanzadeh, V.A. and Hassan Nangir, S.T. (2014). *Application Guide for Meta Analysis with Software*, Tehran: Sociologists Publishing. (In Persian)
- Gopalakrishnan S, and Ganeshkumar P. Systematic reviews and meta-analysis: Understanding the best evidence in primary healthcare. *J Family Med Prim Care*. 2 (1):9-14.
- Gurevitch, J. Koricheva, J., Nakagawa, S and Stewart, G. (2018). Meta-analysis and the science of research synthesis. *Nature*, 555 : 175–182.
- Hoffman, J. I.E. (2015). *Biostatistics for Medical and Biomedical Practitioners*, Chapter 36 – Meta-analysis, Pp: 645–653.
- Harari, M.B. Parola, H.R. Hartwell, C.J. and Riegelman, A. (2020). Literature searches in systematic reviews and meta-analyses: A review, evaluation, and recommendations, *Social Science & Professional Programs*, 118, 103377.
- Holisaz, A., Safikhani, S., & Malek-Hosseini, B. (2017). Necessity of water resources supermodel and integration of output chain of models. *Iran Water Resources Research*, 14(1): 285-290. (In Persian)
- Jabari, R., Zarghami, M., Anbari, M.J., and Nadiri, A.A. (2021). Development of a factor-based model with the aim of investigating the management policies of underground water resources; A case study of Damghan aquifer. *Iran Water Resources Research*, 17(4): 131-143. (In Persian)
- Kanooni, A. Hashemi shahedani, S.M. and Anvari, S. (2019). Conjunctive use of surface water and groundwater for optimal water allocation of reservoir dam under water resources shortage (Case Study: Yamchi Reservoir dam, Ardabil), *Iran Water Resources Research*, 15(1): 59-75. (In Persian)

- Khotlari, C.R. (2004). *Research Methodology: Methods and Techniques*, 2nd Edition, New Age International Publishers, New Delhi.
- Kikhaei, F. and Abbasi, A. (2018). Deep water resources: opportunities and challenges. *Water and Sustainable Development Quarterly*, 6(1): 66-61. (In Persian)
- Labaf Khaniki, M. Rizvani, M.R. Badri, S.A. and (2018). Explaining the process of territorial cooperation in the exploitation of aqueducts (case study: Hassan Abad aqueduct, Yazd province), *Rural Research Quarterly*, 10(3): 385-395. (In Persian)
- Mirnezami, S.J. and Bagheri, A. (2016). Evaluation of the water governance system in the process of protecting Iran's underground water resources. *Iran Water Resources Research*. 13(2): 32-55. (In Persian)
- Mianabadi, H. and Afshar, A. (2008). A New Consensus-based Fuzzy Group Decision-Making Algorithm Case Study: Groundwater Resource Management, *Iran Water Resources Research*, 4(2), 1-13. (In Persian)
- Nouri, A.M., Sarvaram, H., Ishaghi Sherbiani, H., Nouri Khidari, M.H., and Ghasemi, F. (2021). Investigating the exploitation status of Abhar plain underground water resources and determining the maximum depth of wells. *Iran Water Resources Research*, 17(1): 33-46. (In Persian)
- Nouri, A., R. Thaghafian, B., Delaver, M., and Bazargan Lari, M. R. (2019). Development of a factor-based model to investigate the management policy of applying fines in the agricultural-aquifer system. *Iran Water Resources Research*, 16(3): 365-375. (In Persian)
- Najarghabil, S., Zarghami, M., Akhbari, M., and Nadiri, A. A. (2018). Groundwater management of Ardabil plain using basic factor modeling. *Iran Water Resources Research*, 15(3): 1-16. (In Persian)
- Oermann, M.H. and Khafi, K.A. (2021). Strategies for completing a successful integrative review, *Nurse Author & Editor*, 31(3-4): 35-38.
- Qalaban Takme Dash, M., Taheri Tizrou, A., and Zare Abianeh, H. (2014). The framework of agent-based models in simulating the behavior of stakeholders for water resources management. *Water and Sustainable Development*, 2(1): 87-94. (In Persian).
- Rajabi, k. Nikbakht shahbazi, A. Fatahnia, H. and Zohrabi, N. (2021). Izeh Plain Subsidence Modeling Using MODFLOW Mathematical Code, *Iran Water Resources Research*, 16(4): 112-126. (In Persian)
- Sadrikiya, M. (2023). Land subsidence monitoring with time series analysis of permanent dispersants and underground water level changes; (case study of Dasht Sarab). *Iran Water Resources Research*, 18(2): 1-18. (In Persian).
- Sasani, M. and Mehdizadeh, S.S. (2019). Effect of Bed Slope on Seawater Intrusion into Confined Coastal Aquifer, *Iran Water Resources Research*, 15(3):178-188. (In Persian)
- Saghi-Jadid, M., and Ketabchi, H. (2018). Management of reclamation of underground water resources using integrated model of numerical simulation - metaexploratory optimization of ant community. *Iran Water Resources Research*, 15(2): 119-133. (In Persian)

Salemi, H.R. and Heydari, N. (2006). Evaluation of water resources and consumption in Zayandeh Rood catchment area. *Iran Water Resources Research*, 2(1): 72-76. (In Persian)

Safavi, H.R. and Rast Qalam, M. (2015). The way out of the water crisis in the Zayandeh River basin: management of water supply and consumption. *Iran Water Resources Research*, 12(4): 12-22. (In Persian)

Sepeharifar, S., Golmohammadi, M.H., and Safavi, H. R. (2021). Integrated management and exploitation of surface and underground water resources using scenario planning technique, case study: Efzer plain, Fars province. *Iran Water Resources Research*, 17(2): 114-129. (In Persian).

Shafiei, M. and Ghanbarzadeh Lak, M. (2018). Modeling artificial groundwater nourishing (through Flood Spreading) site selection process based on GIS technique and AHP method (Case Study: Khoy Plain Aquifer), *Iran Water Resources Research*, 14(5): 253-264. (In Persian)

Shekhari Tappeh, R., Parvishi, A.R. and Ghanbarzadelak, M. (2021). Modeling and evaluation of flood spreading in aquifer using MODFLOW code (case study: Selmas plain aquifer). *Iran Water Resources Research*, 17(3): 360-377. (In Persian)

Shaheen, N. Shaheen, A. Ramadan, A. Hefnawy, M.D. Ramadan, A. Ibrahim, I.A.Hassanein, M.E. and Ashour, M.E.(2023). Appraising systematic reviews: a comprehensive guide to ensuring validity and reliability, *Frontiers*, 8, 1-9.

Souza MT, Silva MD, Carvalho Rd. Integrative review: what is it? How to do it? *Einstein (Sao Paulo)*. 2010 Mar;8(1):102-

Taghizadeh Ranjbari, h. Mahmoudi, A. Alijani, F., Yavari, G.R. and Shokatfadaee, M.(2021). Management of agricultural water resources in Kerman province with an emphasis on supply side policies, *Agricultural Economics Quarterly*, 13(4): 97-110. (In Persian)

Yousefi, A. (2023). Revival of Zainderud River: Examining Remaining Opportunities, *Water Resources Research Quarterly*, 18(4): 179-185. (In Persian)

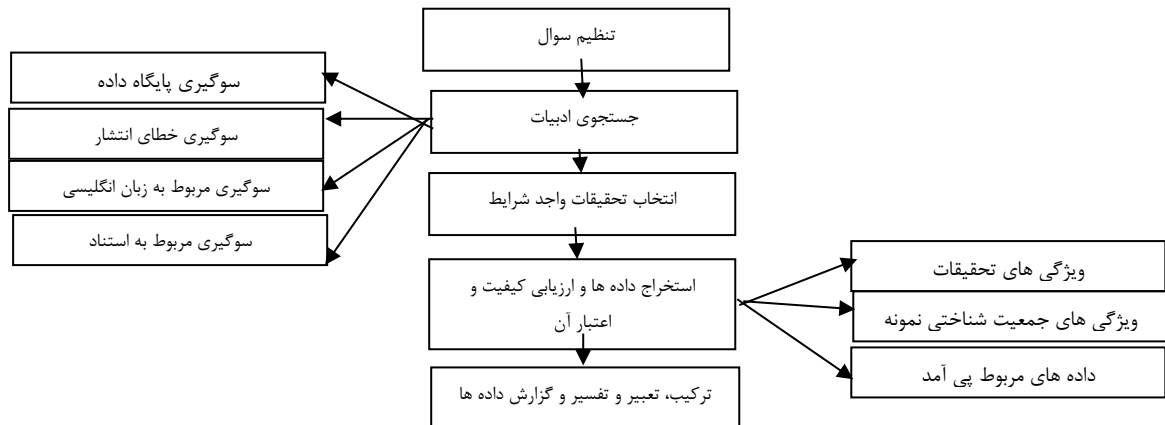
Talebi Eskandari, S., and Mirnizami, S.J. (2019). Silent reallocation of water in the Zayandeh River basin. *Iran Water Resources Research*, 16(2): 292-311. (In Persian)

Zahrabimotlaq, A., Shahrbanuzadeh, M., and Mehdizadeh Mohali, S. J. (2021). Laboratory study of the effect of a water barrier wall on reducing salinity infiltration in coastal aquifers using image processing technique. *Iran Water Resources Research*, 17(3): 302-316. (In Persian)

Zare Shahabadi, A. and Bonyad, L. (2021). Pathology of researches related to water governance in Iran with Pararush approach (period: 1380-1397). *Review of Iran's Social Issues*, 12(2): 143-170. (In Persian)

Zandrazavi, S.B. Khaniki, H. Bostani, D. and Nasrullahi Kasmani, A. (2018). The dilemma of understanding action and strategic rationality in the governance of water resources: a qualitative study of the communication processes of water stakeholders in the Rafsanjan Plain, *Two Quarterly Journal of Iranian Indigenous Knowledge*, 6(12): 251-278. (In Persian)

ضمایم:



نمودار شماره ۱ - مراحل انجام پژوهش مرور نظام مند (قربانی زاده و حسن نانگیر، ۱۳۹۳)

جدول شماره ۱- خلاصه مقالات حوزه منابع آب‌های زیرزمینی
در فصلنامه تحقیقات منابع آب (۱۴۰۱-۱۳۸۵)

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
احیای رودخانه زاینده‌رود: واکاوی فرصت‌های باقیمانده	یوسفی (۱۴۰۱)	توسعه روستایی	توصیفی	مقصر جلوه دادن حکمرانی آب، آدرس دهی غلط است
بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و پیامدهای آن (مطالعه موردی: دشت رفسنجان)	ابراهیمی لویمی (۱۳۸۷)	جامعه‌شناسی	توصیفی- تحلیلی	بررسی رابطه بین بهره‌برداری بی‌رویه از آبخوانها و پیامدهای آن را بیان نماید. و نشان دهد که چگونه افزایش نیاز باعث برداشت بی‌رویه از آبخوانها در دشت رفسنجان
مروری بر تکامل مفاهیم آبدهی آبخوان و نقش این مفاهیم در مدیریت آب‌زیرزمینی	درخشان همکاران (۱۴۰۱)	علوم و مهندسی آب	بررسی توصیفی تاریخی	نتایج تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که سه مفهوم بنیادی (آبدهی مطمئن، آبدهی استخراجی و آبدهی پایا) بیشتر مورد توجه قرار گرفته و دیگر مفاهیم حول این سه

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
				مفهوم هستند. به بیان دیگر این تحول در پاسخ به این سؤال که حداکثر چه مقدار از ذخیره قابل بهره‌برداری آبخوان قابل پمپاژ است توسعه یافته‌اند.
سنجش نوآورانه شاخص فقر آبی بر پایه مدل‌های ریاضی-تحلیلی مؤثر و داده‌محور در استان آذربایجان غربی	سبحانی و همکاران (۱۴۰۱)	مهندسی آب/سازه های آبی	ریاضی-تحلیلی	نتایج نشان می دهد که در مدل های مذکور فاکتورهای منابع آب، مدیریت و اقلیم باعث ایجاد ناپایداری نسبی در سامانه های منابع آب زیرزمینی، می شود. بر اساس نتایج، شاخص فقر آبی جامع از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۶ روند صعودی داشته است، در حالیکه بعد از اجرای طرح ها و پروژه های مرتبط با مدیریت منابع آب زیرزمینی مقدار این شاخص نسبتاً به وضعیت ثابت رسیده است.
بررسی تبادل منابع آب سطحی و زیرزمینی با استفاده از تحلیل خوشه ای (مطالعه ی موردی: دشت دز غربی)	ابراهیمی ورزنه (۱۳۹۸)	مهندسی علوم آب	تحلیلی	بررسی پارامترهای کیفی ۳۷ چاه آب زیرزمینی و ۳ ایستگاه هیدرومتری مربوط به رودخانه‌های شاوور، دز و کرخه در سه دوره‌ی آماری نرمال، خشک و ترسالی.
ضرورت ابرمدل منابع آب و یکپارچه‌سازی زنجیره‌ی خروجی مدل‌ها با بهره‌گیری از روش تحلیل محتوای کیفی	حلی ساز و همکاران (۱۳۹۷)	علوم و مهندسی آبخیزداری	تحلیل محتوای کیفی	تحلیل محتوای مقالات انتشار یافته در مجله‌ی تحقیقات منابع آب از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ نشان داد که در مدل‌سازی منابع آب سطحی بر ارزیابی مدل تمرکز بیشتری است، درحالی که در آب‌های زیرزمینی دغدغه‌ی دستیابی به مدلی بهینه برای بهره‌برداری بیشتر، حاکم است.
راهکار برون رفت از بحران آب در حوضه آبریز زاینده رود: مدیریت توامان تأمین و مصرف آب	صفوی و راست قلم (۱۳۹۶)	مهندسی عمران	تحلیلی	راهکارها از دیدگاه دیگری مشتمل بر مدیریت تأمین و نیز مصرف آب می باشد که بخشی از آنها در حیطه عملکرد محلی و حوضه ای و بخشهای دیگر ملی است. بدین منظور اولویت بندی مدیریت مصرف آب در بخش های مختلف شرب، کشاورزی و صنعت ارائه شده است

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
پایش فرونشست زمین با تحلیل سری زمانی پراکنشگرهای دائمی و تغییرات تراز آب زیرزمینی؛ مطالعه موردی دشت سراب)	صدری کیا (۱۴۰۱)	مهندسی نقشه برداری	تحلیلی	با استفاده از داده های سری زمانی چاه های پیژومتری در فاصله سال های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۸، مشخص شد در مناطق دارای فرونشست زیاد، کاهش چند متری سطح ایستابی وجود داشته، در حالی که در مناطق فاقد فرونشست، تغییرات سطح ایستابی به شکل سینوسی بوده است.
ارزیابی ظرفیت یادگیری اجتماعی سیستم نهادی از منظر حلقه‌های یادگیری در سطح آب‌بران، مطالعه موردی: محدوده مطالعاتی رفسنجان	مقیمى بنهمگی و همکاران (۱۳۹۶)	مهندسی منابع آب	مصاحبه	حلقه ی غالب یادگیری در بین کشاورزان مناطق نوق و انار از نوع حلقه ی دوگانه و حلقه ی غالب در بین کشاورزان مناطق کشکوییه، کبوترخان و رفسنجان از نوع حلقه ی یگانه یادگیری بود. همچنین نتایج حکایت از بحران شدید منابع آب زیرزمینی داشت
چالش ها و ملاحظات حقوق بازار آب محلی، مطالعه موردی: دشت اصفهان-برخوار	احمدی و همکاران (۱۳۹۷)	مهندسی عمران	مصاحبه عمیق	برای تشکیل بازار آب کارآمد لازم است با تقویت قوانین تشویقی و اصلاح قوانین بازدارنده، مواردی هم‌چون صدور سند جداگانه و مستقل از زمین برای برداشت‌ها، اصلاح و تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری، تجهیز چاه‌های منطقه به کنترهای هوشمند و ایجاد تشکل‌های آب‌بران زیرزمینی مورد توجه قرار گیرد.
تعیین سهم نسبی مؤلفه های تشکیل‌دهنده رواناب سالانه به کمک مدل ردیابی آب و توابع زمان پیمایش: مطالعه موردی حوضه آبریز گدارچای واقع در جنوب غرب دریاچه ارومیه	رحمانی و دانش یزدی (۱۴۰۱)	مهندسی آب و محیط‌زیست	مدلسازی فیزیکی	نتایج نشان داد که ذوب برف، منشأ اصلی دبی رودخانه و تبخیر-تعرق در منطقه است، به طوری که سهم برف، باران و آب زیرزمینی در تولید جریان رودخانه در طول سال آبی به طور متوسط به ترتیب برابر با ۵۶، ۵ و ۳۹ درصد است.
استفاده از رویکرد هیدرولوژی اجتماعی در ارزیابی اثر رفتار مصرف آبی	جوان صالحی و شوربان (۱۴۰۱)	مهندسی عمران، آب و محیط زیست	مدلسازی هیدرولوژی اجتماعی	نتایج بیانگر این هستند که آن دسته از کشاورزانی که زیر خط فقر هستند با انتخاب محصولات پرسود برای زراعت،

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
کشاورزان بر منابع آب سطحی و زیرزمینی در شرایط تغییر اقلیم (مطالعه موردی دشت مهاباد، حوضه آبریز دریاچه ارومیه)				سعی در بهبود بخشیدن به وضعیت نامطلوب اقتصادی خود دارند. لذا بدون ایجاد تغییر اساسی در سیاست های مدیریتی در آینده، تغییر اقلیم باعث کاهش سود بخش کشاورزی شده و الگوی کشت به سمت محصولات با سود بالا و در عین حال پر آب بر تغییر خواهد یافت. در صورت ثابت ماندن سیاست های مدیریتی در آینده، عملکرد محصولات، در آمد کشاورزان منطقه و در عین حال جریان ورودی به دریاچه ارومیه از رودخانه مهاباد کاهش چشمگیری خواهد یافت.
بازتخصیص منابع آبخوان مشترک میان ذی نفعان بر مبنای نظریه ورشکستگی؛ مطالعه موردی: آبخوان نیشابور-سبزوار-عطائیه	بهرامی جوین همکاران (۱۴۰۱)	گروه مهندسی عمران	مدلسازی	تحلیل نتایج حاکی از آن است که بر مبنای شاخص پایداری تخصیص ورشکستگی، روش وزن دار CEA، روش برگزیده برای بازتخصیص منابع این آبخوان مشترک است. بر مبنای این روش، دشت های نیشابور، سبزوار و عطائیه می توانند به ترتیب ۳۹٪، ۶۸٪ و ۴۵٪ از تقاضای خود را دریافت کنند.
توسعه مدل عامل بنیان با هدف بررسی سیاست های مدیریت منابع آب زیرزمینی؛ مطالعه موردی آبخوان دامغان	و جباری همکاران (۱۴۰۰)	مهندسی آب	مدل عامل بنیان	اجرای همزمان چهار طرح نصب کنترلهای هوشمند، تعدیل پروانه چاه ها، ترویج سیستم های نوین آبیاری و ایجاد شرکت های تعاونی تولید ضمن حفظ درآمد خالص کشاورزان منجر به کاهش برداشت آب به میزان ۴۴ درصد نسبت به سناریوی پایه می شود. همچنین، در اثر اجرای این ۴ طرح، روش آبیاری ۴۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی به آبیاری های تحت فشار تغییر می یابد.
توسعه یک مدل عامل بنیان برای بررسی سیاست مدیریتی اعمال جریمه در سامانه های کشاورزی-آبخوان	و نوری همکاران (۱۳۹۹)	مهندسی منابع آب	مدل عامل بنیان	نتایج نشان داد که سطح آبنمود واحد آبخوان در حالتی که جریمه ۲، ۳ و ۴ هزار ریالی به ازای هر متر مکعب اضافه برداشت توسط عامل تنظیم کننده وضع شد، به

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
به ارائه یک چارچوب عامل بنیان				ترتیب ۲۱/۸۲، ۱۷/۱۸ و ۱۰/۵۴ متر از حالتی که به کشاورزان اجازه اضافه برداشت داده نشده بود پایین تر قرار گرفت.
مدیریت آب‌های زیرزمینی دشت اردبیل با استفاده از مدل سازی عامل بنیان	نجار قابل همکاران (۱۳۹۸)	مهندسی عمران	مدل عامل بنیان	مدل عامل بنیان با در نظر گرفتن تنش‌های اجتماعی و قوانین مدیریتی (تشویقی و جریمه‌ای) مقادیر برداشت نهایی را فراهم کرده است. نتایج نشان می‌دهد که تقاضای آب زیرزمینی در مقایسه با مقدار اولیه به میزان ۲۲ درصد کاهش یافته است. این میزان کاهش تقاضا باعث افزایش ۹۰ سانتی متری سطح آب زیرزمینی به طور متوسط برای کل دشت شده است.
بررسی اثرات بازخرید آب توسط بانک آب با استفاده از مدل‌سازی عامل-بنیان	آقایی و همکاران (۱۳۹۸)	مهندسی عمران	مدل عامل بنیان	بازخرید حق‌آبه‌ها توسط بانک آب دارای عملکرد موثر هیدرولوژیکی است به گونه‌ای که انتظار می‌رود با اجرای سیاست بانک آب در منطقه، میانگین افت ۸۰ سانتی‌متر در سال تراز آبخوان به میانگین افت ۵۸ سانتی‌متر در سال کاهش یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که عملکرد بانک منجر به بهبود وضعیت اقتصادی در منطقه شده به طوری که خرید حق‌آبه کشاورزان توسط بانک آب سبب افزایش سود خالص کشاورزان به مقدار ۶ درصد خواهد شد.
توسعه مدل عامل بنیان جهت احیای منابع آب زیرزمینی با رویکرد مشارکتی: مطالعه موردی دشت شبستر-صوفیان	عنبری و ضرغامی (۱۳۹۸)	مهندسی عمران- آب	مدل عامل بنیان	نتایج بررسی اجرای پنج سناریوی نمونه نشان می‌دهد در صورت هماهنگی مناسب نهادها و جلب مشارکت کشاورزان، ضمن افزایش درآمد کشاورزان، می‌توان در طول ۱۰ سال، ۲۰۲ میلیون مترمکعب از برداشت چاه‌ها را کاهش داده و در نتیجه حدود ۴۰ درصد بیلان منفی آبخوان را جبران نمود. با استفاده از این مدل می‌توان فهم مناسب تری از سیستم پیچیده مدیریت منابع آب زیرزمینی به دست آورده، مشارکت ذینفعان را جلب کرده و با

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
				تعریف سناریوها در فرآیندی مشارکتی، به راهکارهای بهتر در فرآیند تصمیم گیری دست یافت.
ارزیابی سیاست‌های مدیریتی حفظ همزمان منابع آب زیرزمینی و معیشت کشاورزان با استفاده از پویایی سیستم و نظریه بازی‌ها	هاشمی و همکاران (۱۳۹۹)	علوم و مهندسی آب	شبیه سازی	نتایج نشان داد درآمد کشاورزان بیشترین حساسیت را به کشت انگور با رد پای بالای اقتصادی دارد و از طرف دیگر سطح ایستابی نیز بیشترین حساسیت را به کشت محصول گندم دارد. در ادامه اثرات حذف برخی محصولات زارعی با نیاز آبی بالا و غیراستراتژیک از الگوی کشت بر درآمد کشاورزان و سطح ایستابی ارزیابی گردید. نتایج نشان می دهد سناریو عدم کشت محصولات زراعی غیراستراتژیک به عنوان سناریوی تعادلی توسط هر چهار روش حل اختلاف در حالت متقارن انتخاب گردید.
مدلسازی اقدامات مدیریتی در کنترل افت سطح تراز آب زیرزمینی (دشت هشتگرد، استان البرز)	شهبازی و همکاران (۱۳۹۹)	مهندسی منابع آب	شبیه سازی عددی	نتایج نشان دادند، در صورتی که وضع موجود ادامه یابد، ذخیره آبخوان به طور متوسط ۱ میلیون مترمکعب در سال کاهش پیدا می کند. همچنین از میان اقدامات مدیریتی، به ترتیب دستورالعمل انسداد چاه‌های غیرمجاز و طرحی که با یک محدودیت تدریجی در استحصال از آب زیرزمینی همراه می باشد، موجب بهبود ذخیره آبخوان به میزان ۸/۸ و ۶/۸ میلیون مترمکعب در سال می گردد.
یک الگوریتم جدید در تصمیم‌گیری گروهی فازی بر مبنای توافق گروهی؛ مطالعه کاربردی: مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی	میان آبادی و افشار (۱۳۸۷)	عمران آب	مدل سازی	علاوه براین، تصمیم‌گیران قادرند نظرات و ارزیابی‌های خود از گزینه‌ها و اهمیت شاخص‌ها را در هر مرحله تا رسیدن به توافق گروهی مناسب، مورد بازنگری و اصلاح قرار داده و تصمیم نهایی را بر اساس توافق گروهی بین کلیه اعضاء انتخاب نمایند. کارائی این الگوریتم در مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب، با استفاده از یک

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
				مطالعه کاربردی در انتخاب بهترین گزینه از بین ۱۳ گزینه، برای تأمین آب یک منطقه با استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی مورد بررسی قرار گرفته است.
بررسی آزمایشگاهی تأثیر دیوار آب‌بند بر کاهش نفوذ شوری در آبخوان‌های ساحلی با استفاده از تکنیک پردازش تصویر	ظهراپی مطلق همکاران (۱۴۰۰)	مهندسی عمران	سناریو سازی	نتایج نشان داد در محیط ناهمگن میزان پیشروی گوه آب‌شور افزایش یافته و میزان تأثیرگذاری اجرای دیوار آب‌بند در محیط همگن بیشتر از محیط ناهمگن می‌باشد. حداکثر اثرگذاری اجرای دیوار آب‌بند در کاهش درصد پیشروی گوه آب شور در محیط همگن ۱۰٪ و در محیط ناهمگن ۹۲٪ به دست آمد
مدل سازی و ارزیابی پخش در آبخوان با استفاده از MODFLOW (مطالعه موردی: آبخوان سلماس)	شکاری تپه و همکاران (۱۴۰۰)	مهندسی عمران	سناریو سازی	مدل ریاضی برای دو حالت پایدار و ناپایدار تهیه و اجرا شد و سپس سناریوی پخش سیلاب در مدل اعمال و خروجی‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد حجم آبی معادل ۶/۲ میلیون مترمکعب در داخل آبخوان ذخیره می‌شود که معادل ۷/۴۴ درصد کل آب تغذیه شده به آبخوان است و پس از اعمال سناریو در پایان مهر ۱۳۹۱، به طور متوسط، سطح آب ۱۳ سانتی‌متر افزایش یافت که تغییرات در سطح آب زیرزمینی در قسمت جنوبی و میانی آبخوان است.
مدیریت و بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی با استفاده از تکنیک سناریونگاری، مطالعه موردی: دشت‌افزر- استان فارس	سپهری فر و همکاران (۱۴۰۰)	مهندسی عمران	سناریو سازی	نتایج نشان داد که نمی‌توان تغییر اقلیم را به‌عنوان عامل اصلی روند نزولی سطح آب زیرزمینی دانست؛ همچنین از بین سناریوهای فوق، تنها سناریویی که می‌تواند باعث توقف روند نزولی سطح آب زیرزمینی شود، کاهش ۳۵ درصدی در مصرف کشاورزی می‌باشد. احداث سد کوار در شرایط سناریوی مدیریت مصرف، مجاز خواهد بود حداکثر ۳۰ درصد دبی متوسط ورودی از این نقطه به سد سلمان را در خود

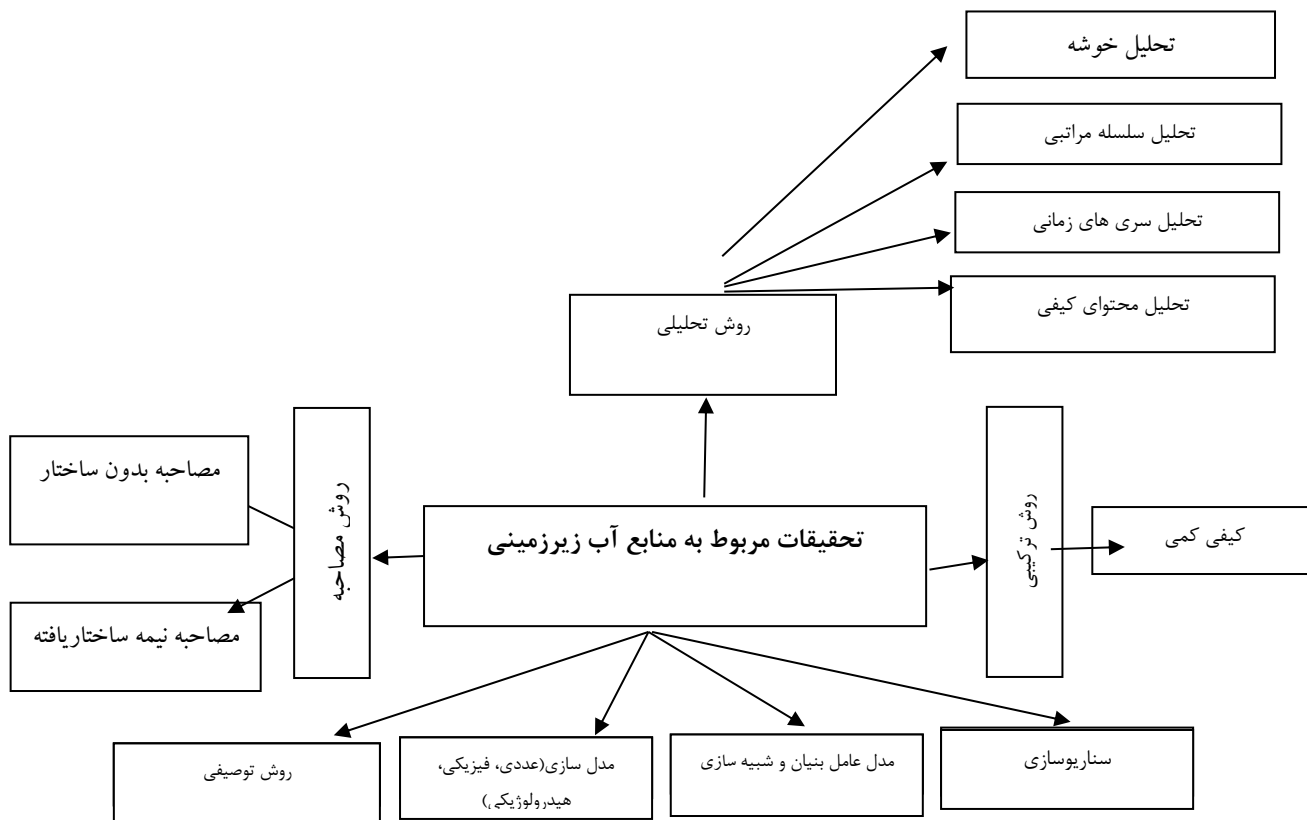
موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
				ذخیره کند؛ چرا که در غیر این صورت مشکلات مدیریت منابع و مصارف مربوط به سد سلمان فارسی، دوچندان خواهد شد.
بررسی وضعیت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی دشت ابر و تعیین حداکثر عمق کف شکنی چاه‌ها	نوری و همکاران (۱۴۰۰)	مهندسی آب	سناریو سازی	بر اساس وضعیت فعلی دشت و سیاست‌های مدیریت منابع آب آن، سه سناریوی پیش‌بینی وضعیت آینده آبخوان دشت تهیه و مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج هر سه سناریو نشان می‌دهد در صورت ادامه رویه بهره‌برداری فعلی، قسمت وسیعی از بخش غربی دشت طی ۲۵ سال آینده کاملاً خشک شده و وسعت اشباع آبخوان به ۶۵ درصد اندازه فعلی کاهش خواهد یافت. نتایج حاصل بیانگر نقش مؤثر محدود ساختن عمق چاه‌های کشاورزی به‌عنوان یک راهبرد مدیریتی در جلوگیری از خشک شدن آبخوان و کند شدن روند کاهش وسعت اشباع آن می‌باشد.
ارزیابی شدت اثر تغییر اقلیم بر منابع آب زیرزمینی دشت ورامین با استفاده از شاخص NISTOR	پژوهش عزیزی همکاران (۱۳۹۹)	مهندسی عمران	سناریو سازی	نتایج ماتریس استنتاجی NISTOR با در نظر گرفتن بارش مؤثر و شاخص اقلیمی De-Martone نشان داد که در هر سه سناریو شدت اثرات تغییر اقلیم بر روی منابع آب زیرزمینی دشت ورامین در سه دهه آینده قابل توجه (شدید) می‌باشد که نشان‌دهنده کاهش مقدار تغذیه منابع آب زیرزمینی است.
ارزیابی سناریوهای تغذیه مصنوعی و پخش سیلاب در راستای مدیریت یکپارچه منابع آب سطحی و زیرزمینی با استفاده از مدل WEAP (مطالعه موردی: دشت ورامین)	دهقانی و همکاران (۳۹۹)	عمران منابع آب	سناریو سازی	نتایج نشان داد در صورتی که وضعیت کنونی ادامه یابد در ۲۰ سال آینده قادر به تأمین ۱۶/۲ و ۲۷/۴ درصد از نیازهای آبی بخشهای کشاورزی و صنعت در منطقه دشت ورامین نخواهیم بود. در حالی که اگر سالانه ۳۳ میلیون مترمکعب از هرز آب‌های سطحی منطقه بصورت پخش سیلاب به آبخوان منطقه تزریق گردد، علاوه بر آن که در بخش کشاورزی و صنعت

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
				به ترتیب ۹/۲ و ۱۷/۹ درصد کاهش در عدم تأمین تقاضا نسبت به سناریو مرجع رخ خواهد داد، بلکه حتی در صورتی که میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی با روند کنونی تداوم یابد، ذخیره استاتیک آبخوان از میانگین ۳۵۱ میلیون مترمکعب به ۳۸۸ میلیون مترمکعب رسیده و سبب جبران افت منابع آب زیرزمینی منطقه به میزان ۲۱/۱ سانتی متر به صورت میانگین دوره ۲۰ ساله نیز خواهد شد.
مدیریت احیاء منابع آب زیرزمینی با استفاده از مدل تلفیقی شبیه‌سازی عددی - بهینه‌سازی فراکاشی جامعه مورچه‌ها	صاغی جدید و کتابچی (۱۳۹۸)	مهندسی منابع آب	سناریو سازی	سه شاخص پایداری، پرشدگی و احیاء آبخوان در راستای طرح ملی احیاء و تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی کشور برای مدیریت احیاء منابع آب زیرزمینی محدوده مورد مطالعه مدنظر قرار گرفت و بر اساس آنها، توابع هدف و قیود مسائل مدیریتی، توسعه داده شد. نتایج بدست آمده براساس هدفگذاری دستیابی به بهترین وضعیت پایداری، پرشدگی و احیاء آبخوان در طول دوره مدیریتی هدف بترتیب بیانگر افزایش ۳، ۹/۵ و ۱۰/۶ متری سطح تراز آب زیرزمینی نسبت به ابتدای دوره بوده است که لزوم توجه به انتخاب تابع هدف صحیح در راستای تحقق هدف برنامه مدیریتی را مشخص می‌سازد و امکان بررسی عملیاتی شدن الزامات تحقق آن را فراهم می‌نماید.
تبیین معیار، راه حلی کلیدی برای بهره برداری پایدار از آب زیرزمینی	درخشان داوری (۱۳۹۷)	علوم و مهندسی آب	سناریو سازی	نتایج بررسی‌های اولیه نشان داده است که اکثر محدوده‌های مطالعاتی از حداقل تراز برای بهره برداری از آب زیرزمینی عبور نموده‌اند. بنابراین الزام قانونی برای تدوین برنامه ی بلندمدت (۲۵ ساله) تعادل بخشی در تمامی محدوده های مطالعاتی با هدف دستیابی به تراز بهره برداری پایدار از آب

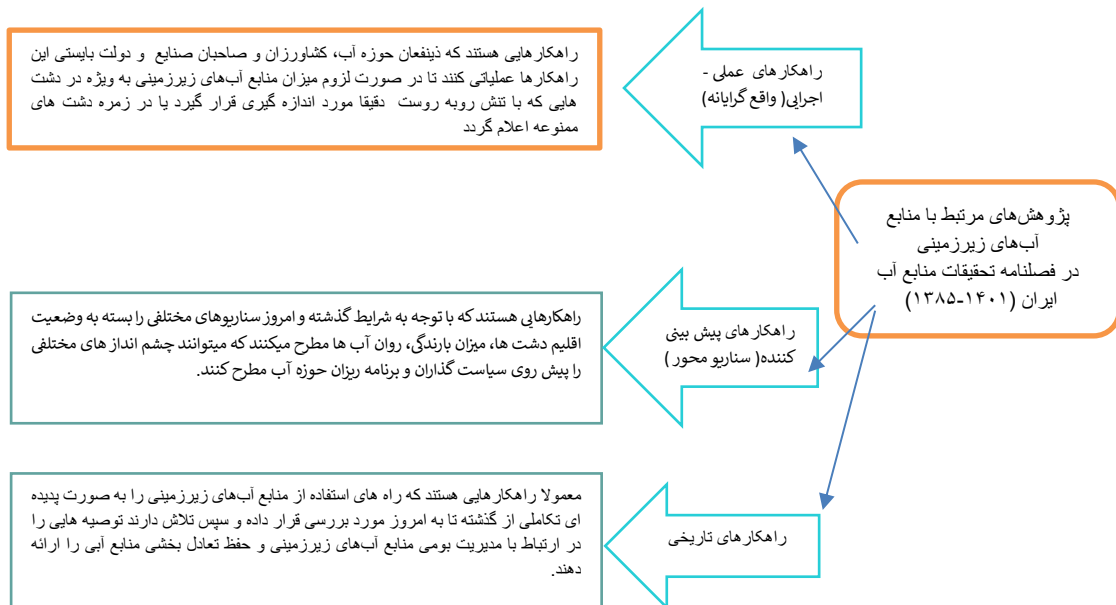
موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
				زیرزمینی تصویب گردید. ضروری است تا در کشورمان نیز برداشت از آب زیرزمینی از منظر پایداری مورد بررسی قرار گرفته و تراز بهره برداری پایدار برای هر آبخانه تعیین تکلیف گردد.
تدوین یک مدل پویای برنامه ریزی به منظور تخصیص منابع آبهای سطحی و زیرزمینی، مطالعه موردی: حوضه آبریز زاینده رود	احمدی و همکاران (۱۳۹۴)	مهندسی عمران- مدیریت منابع آب	سناریو سازی	نتایج مدل تدوین شده نشان می دهد که در نظرگرفتن شرایطی از جمله مدیریت مصرف از طریق اصلاح الگوی مصرف، اجرای طرحهای توسعه و محدودیت توسعه کشاورزی امکان بهره مندی بلند مدت از آبخوانهای محدوده به عنوان منبع مطمئن و مکمل آب سطحی و همچنین بهبود وضعیت آبخوانها را در پی خواهد داشت.
ارزیابی منابع و مصارف آب در حوزه آبریز زاینده رود	سالمی و حیدری (۱۳۸۵)	مهندسی کشاورزی	سناریو سازی	بررسی سناریوهای مختلف بیلان آب نشان دهنده آن است که مادام که مصرف آب در بخشهای کشاورزی، شرب، و صنعت با روند فعلی رشد نماید تا سال ۱۴۰۰ منابع آب حوزه قادر به تأمین تقاضا برای آب نمی باشد. نتیجه آن است که هر گاه که تقاضا از تأمین آب تجاوز نموده و حتی ۱۰ درصد کاهش در منابع آب حوزه داشته باشیم حوزه دچار تنش آبی خواهد گردید.
بررسی وضعیت منابع- مصارف و اقتصاد کشاورزی در حوضه آبریز مهاباد (واقع در بخش جنوبی دریاچه ارومیه) به کمک توسعه مدل هیدرو-اقتصادی	دانش یزدی و ملانکه (۱۴۰۱)	مهندسی آب و محیط زیست	سناریو سازی	نشان دادند که در صورت کنترل مصارف تا سال ۱۴۱۹، افزایش حجم آب ورودی به سد مهاباد تحت سناریوهای تغییر اقلیم A1B و B1 می تواند متضمن کاهش نیاز کنونی به برداشت از منابع آب سطحی و زیرزمینی و امکان انجام رهاسازی از سد مهاباد برای تأمین بیشتر نیاز زیست محیطی دریاچه ارومیه باشد.
تأثیر تغییرات شیب طولی بستر بر پیشروی شوری در آبخوان تحت فشار ساحلی	ساسانی و مهدی محلی (۱۳۹۸)	مهندسی عمران/ آب و	سناریو سازی	بررسی ها نشان می دهد که با شرایط دبی ثابت در مرز خشکی، پیشروی شوری به سمت آبخوان و ضخامت ناحیه انتقالی در

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
		سازه‌های هیدرولیکی		بستر با تغییر شیب از مثبت (شیب طولی به سمت دریا) به منفی (شیب طولی به سمت خشکی) افزایش یافته که افزایش حجم آب شور را در پی داشته‌است. از اینرو مسطح در نظر گرفتن بستر مقدار پنجه شوری، ضخامت ناحیه انتقالی در بستر و حجم آب شور را کمتر از سناریوهای مشابه با شیب منفی و بیشتر از سناریوهای مشابه با شیب مثبت پیش‌بینی می‌کند.
مدل سازی فرونشست دشت ایذه با استفاده از کد ریاضی MODFLOW	رجبی خمسه همکاران (۱۳۹۹)	مهندسی آب	سناریوسازی	نتایج بدست آمده حاکی از آن است که مدل ریاضی استفاده شده جهت شبیه‌سازی آبخوان ایذه دارای خطای نسبی NRMSE مطلوب می‌باشد که موید مدل سازی ایذه آل پس از بررسی فرآیند صحت سنجی است. بررسی تغییرات عمودی ساختار زمین نشان داد که در بلند مدت ۲۰ ساله با فرضیات اقلیمی مطرح شده سطح آبخوان مجموعاً حداکثر تا ۱/۵ متر و حداقل ۰/۹ متر فرونشست رخ می‌دهد. در صورت تخریب ساختار آبرفتی آبخوان این مقدار ممکن است کمتر از این ارقام بوده اما در مقابل برابر با شرایط بدون بازگشت تعدیه سفره آب زیرزمینی باشد.
استفاده تلفیقی از آب سطحی و زیرزمینی در تخصیص بهینه آب از سد مخزنی در شرایط کمبود منابع آب (مطالعه موردی: سد مخزنی یامچی، اردبیل)	کانونی و همکاران (۱۳۹۸)	مهندسی آب	سناریوسازی	نتایج نشان می‌دهد که در سناریوی حداقل و نرمال با افزایش حجم ابتدایی مخزن، سود حاصله بیشتر شده ولی در سناریو حداکثر، حجم ابتدایی مخزن تاثیری بر سود ندارد. هر چه حجم ابتدایی مخزن کم باشد عملکرد نسبی محصولات کم بوده که این موضوع در سناریو حداقل بیشتر نمایان است. همچنین حجم آب قابل تخصیص از منابع آب زیرزمینی به بخش کشاورزی بین ۳/۱ تا ۷/۹ میلیون متر مکعب متغیر بوده

موضوع	سال و نویسندگان	رشته تحصیلی	روش پژوهش	خلاصه نتایج ارائه شده
				که با پتانسیل برداشت آب از طریق چاه‌های بهره‌برداری مطابقت دارد.
مدل‌سازی فرآیند مکان‌یابی مستعد تغذیه مصنوعی زیرزمینی جهت پخش مبتنی بر تکنیک GIS و AHP (مطالعه موردی: دشت خوی)	شفیعی و قنبرزاده لک (۱۳۹۷)	مهندسی عمران / مهندسی و مدیریت منابع آب	سناریوسازی	اولویت‌بندی سناریوها با اجرای مدل پیشنهادی منجر به معرفی سناریوی سوم به‌عنوان برترین گزینه شد. نتایج حاکی از آن است که در پهنه‌های غیروسیع، به‌دلیل تشابه بالای خصوصیات اقلیمی و هیدرولوژیکی سایت‌های منتخب، تصمیم نهایی تأثیر اندکی از این شاخص‌ها خواهد پذیرفت.
بازتخصیص خاموش آب در حوضه زاینده‌رود	طالبی اسکندری میرنظامی (۱۳۹۹)	مهندسی منابع آب	گراندد تئوری	نتایج پژوهش نشان داد طی یک دهه اخیر حوضه زاینده‌رود شاهد واکنش‌هایی نسبت به تبعات بازتخصیص خاموش بوده است. واکنش‌های دولت نشان از سردرگمی و تعلل در تصمیم‌گیری و ناتوانی از اجرا دارد و واکنش جامعه نیز با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در ارتقا آگاهی و گردش اطلاعات، سازماندهی و مکانیزم نمایندگان، به دلیل مطالبه صرف آب و عدم پیگیری فرصت‌های توسعه کم‌آب‌بر، موجب پیچیدگی بیشتر مدیریت مسائل این حوضه شده است.
چالش‌های همکاری قلمرویی در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی مشترک: با روش نظریه‌ی داده بنیاد	لباف خانیکی و همکاران (۱۳۹۸)	جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی	گراندد تئوری	بر اساس مطالعات میدانی انجام شده، تفاوت‌های جغرافیایی در بالادست و پایین‌دست حوضه، امکانات متفاوتی را در اختیار اجتماعات انسانی مستقر در این مناطق قرار داده است. این امکانات متفاوت به ایجاد و توسعه‌ی نظام‌های اقتصادی متفاوت منجر می‌گردد که ما برای نشان دادن این وضعیت، اصطلاح "افتراق معیشتی" را به کار برده‌ایم. افتراق معیشتی به نوبه‌ی خود مبنای بهره‌برداری مسالمت آمیز از منابع آب مشترک بوده است. اما برنامه‌های اجتماعی و اقتصادی برون‌زا در طول دهه‌های گذشته به همراه تغییرات اقلیمی منجر به حذف افتراق معیشتی شده و در نتیجه همکاری جای خود را به رقابت داده است.



شکل شماره ۲ - مدل مفهومی پژوهش



شکل شماره ۳ - خلاصه راهکارهای ارائه شده پژوهش‌های مرتبط با منابع آب زیرزمینی

Pathology of Research Methods Related to Underground Water Sources (Case of Study: Iran Water Resources Research Quarterly)

Leyla Bonyad¹, Akbar Zare Shahabadi²

Received: 2024 /08 / 01

Accepted: 2024/ 11 / 06

Abstract:

Groundwater is one of the most valuable sources in supplying water to various sectors, especially the drinking-health sector. The importance of these resources doubles when we know that the amount of these resources is very limited and the feeding of water resources requires the provision of proper infrastructure and intermittent rains in the country. The aim of the current research is to examine the methods of research related to underground water resources published in the Quarterly Journal of Water Resources Research with a systematic review approach. The statistical population of the research is 177 scientific-research articles that have been published on the website of the Iranian Water Resources Research Quarterly in the period (2006-2022) focusing on the topic of underground water resources. After reviewing the articles, with the help of targeted sampling, finally 38 articles were discussed about underground water resources in both the subject and the content; were selected as a statistical sample. The findings of the research showed that the largest number of articles related to the scenario creation method is in the field of underground water resources. And most of the solutions in the field of underground water resources are practical solutions. Finally, the authors of the article, considering the importance of the pathology of the research methods of articles related to underground water resources, in the final part of the article, on publishing articles with a combined method (combination of quantitative and qualitative methods) and also paying attention to social variables along with other Quantitative, numerical and statistical variables are emphasized in the analysis of underground water resources.

Keywords: Groundwater, Pathology, Systematic review, Water resources

¹ Post-doctoral in Environmental Sociology, Department of Development Sociology, Faculty of Literature and Humanities, Mazandaran University, Babolsar, Iran

² (Corresponding author): Professor, Department of Sociology, Faculty of Social Sciences, Yazd University, Iran Email: : a_zare@yazd.ac.ir