

Ecological Wisdom, an Intellectual Foundation in Hydraulic Heritage for the Development and Co-evolution of Coupled Human-water Systems

Mahjabin Radaei *	Ph.D of Environmental Planning, Faculty of Environment University of Tehran, Tehran, Iran.
Esmail Salehi	Associate Professor of Environmental Planning, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran.
Hasan Moghaddam	Professor of Technology, University of Houston, Texas, USA.
Forood Azari Dehkordi	Ph.D of Environmental Engineering, University of Houston, Texas, USA.
Mahshid Radaei	Ph.D Candidate of Architecture, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

Abstract

Sustainable-integrated structural, functional, and management systems of water resources with emphasis on understanding the dynamics and co-evolution of coupled human-water systems have created concepts such as environmental hydrology, social hydrology, water sociology, etc. The evolution of the science of hydrology based on the theory of socio-ecological systems faces various challenges, including missing ring of social capital, local management, and regeneration of ecological wisdom governing the common resource, which requires the recognition of the semantic interaction and co-evolution of ecological wisdom and social hydrology. The current descriptive-analytical research formulates a conceptual framework for the development of social hydrology based on ecological wisdom intellectual foundation governing the ancient hydraulic heritage. The analysis of commonalities and differences in ecological wisdom, social hydrology, and their study paths based on comparative analysis emphasizes the realization of new insight in light of ecological wisdom, which, while linking procedural and conceptual approaches, provides a framework for the coupled systems co-evolution, with the potential to fully understand complexities, connections, and feedbacks, transform conflicts into interactions, analyze past events, strengthen the participation of stakeholders, predict long-term consequences of today's decisions, and facilitate the policymaking, decision-making processes, and formulation of efficient management strategies at various local, national, and regional scales.

Keywords: Socio-hydrology, Ecological Wisdom, Co-evolution of Systems, Hydraulic Heritage, Social Capital

Corresponding Author: m.radaei@ut.ac.ir

How to Cite: Radaei, M; Salehi, E; Moghaddam, H; Azari Dehkordi, F; Radaei, Mahshid. (2022). Ecological wisdom, an intellectual foundation in hydraulic heritage for the development and co-evolution of coupled human-water systems, *Semiannual Journal of Indigenous Knowledge Iran*, 9(17), 1-36.



دو فصلنامه علمی دانش‌های بومی ایران
دوره نهم، شماره ۱۷، بهار و تابستان ۱۴۰۱، ۱-۳۶
qjik.atu.ac.ir
DOI: doi.org/10.22054/qjik.2022.67071.1311

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث آبی برای توسعه و هم تکاملی نظام‌های پیوسته انسان - آب

- مهجین ردایی* دکترای برنامه‌ریزی محیط‌زیست دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- اسماعیل صالحی دانشیار برنامه‌ریزی محیط‌زیست دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- حسن مقدم استاد گروه تکنولوژی دانشگاه هوستون، تگزاس، آمریکا.
- مهشید ردایی دکترای محیط‌زیست دانشگاه هوستون، تگزاس، آمریکا.
- فرود آذری دهکردی دانشجوی دکتری معماری دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

نظام‌های ساختاری، عملکردی و مدیریتی پایدار و یکپارچه منابع آبی با تأکید بر درک پویایی و هم تکاملی نظام‌های پیوسته انسان-آب، مفاهیمی نظیر هیدرولوژی محیط‌زیستی، هیدرولوژی اجتماعی، جامعه‌شناسی آب و... را خلق کرده‌اند. سیر تکاملی علم هیدرولوژی مبتنی بر تئوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک با چالش‌های متنوع از جمله حلقه مفقوده سرمایه اجتماعی، مدیریت محلی و بازآفرینی عقلانیت اکولوژیک حاکم بر نظام منابع مشترک روبرو است که ضرورت شناخت تعامل معنایی و هم‌تکاملی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی را ایجاد می‌کند. پژوهش حاضر، توصیفی-تحلیلی با هدف تدوین چارچوب مفهومی بسط سیر تکاملی هیدرولوژی اجتماعی مبتنی بر بنیان فکری عقلانیت اکولوژیک حاکم بر میراث آبی کهن است. تحلیل وجوه اشتراک و افتراق عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی و مسیرهای مطالعاتی آنها مبتنی بر تحلیل مقایسه‌ای انجام شد. نتایج بر تحقق بینش جدید در پرتو عقلانیت اکولوژیک تأکید دارد که ضمن پیوند رویکردهای رویه‌ای و محتوایی، چارچوبی را برای هم تکاملی نظام‌های پیوسته، همراه با پتانسیل درک کامل پیچیدگی‌ها، ارتباطات و بازخوردها، تبدیل تناقضات به تعاملات، تحلیل وقایع گذشته، تقویت مشارکت گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفع، پیش‌بینی پیامدهای درازمدت تصمیمات امروز فراهم آورد و فرایندهای سیاست‌گذاری، تصمیم‌سازی و تدوین راهبردهای مدیریتی کارآمد در مقیاس‌های متنوع محلی، ملی، منطقه‌ای را تسهیل نماید.

کلیدواژه‌ها: هیدرولوژی اجتماعی، عقلانیت اکولوژیک، هم تکاملی نظام‌ها، میراث آبی، سرمایه اجتماعی

* نویسنده مسئول. m.radaei@ut.ac.ir

این مقاله برگرفته از پروژه تحقیقاتی با عنوان الگوی کاربرد عقلانیت اکولوژیک حاکم بر میراث تاریخی، رویکرد هیدرولوژی اجتماعی در سیستم مدیریت منابع آب در شهرهای کویری با حمایت مالی مرکز مطالعات و همکاری‌های علمی بین‌المللی وزارت علوم تحقیقات و فناوری است.

مقدمه

یکی از چالش اصلی جامعه امروز، مدیریت پایدار منابع آب و طراحی سیستم‌های آبی پایدار است، که ضمن تأمین اهداف و نیازهای اجتماعی نسل حاضر و آتی، یکپارچگی اکولوژیک، هیدرولوژیک و محیط‌زیست را تضمین نماید (Durán-Sánchez et al., 2019: 98). رویارویی با فشارهای گسترده ناشی از فعالیت‌های انسانی، تغییرات شرایط اقلیمی، گرم شدن جهانی همراه با بحران جهانی آب و ویژگی‌های پیچیده سیستم‌های آبی، خلق رویکردی چند رشته‌ای و یکپارچه، ارزیابی آسیب‌پذیری منابع آبی، برنامه‌ریزی و مدیریت مبتنی بر دانش محلی و علمی به‌منظور ارائه طرح‌های قابل اجرا را اجتناب‌ناپذیر ساخته است (Chamine, 2015: 2518; Bernard-Jannin et al., 2017: 378; Ray & Azimi et al., 2018: 151; Ray, 2019: 5).

سازه‌های آبی تاریخی، سیستم‌های آبی اجدادی ساخته دست بشر هستند که مسیر خلق حیات و تمدن را در مناطقی با دسترسی محدود به آب و به‌طور کلی در مناطق خشک از جمله عمان، یونان، چین، پرو و ایران هموار نمودند (Megdiche Kharr at et al, 2020: 2146) و در بسیاری از موارد هنوز قابل بهره‌برداری هستند. سازه‌های آبی کهن، سازه‌هایی سازگار با شرایط محیطی و الهام گرفته از اصول و قواعد عقلانیت اکولوژیک بومیان منطقه‌اند. عقلانیت اکولوژیک متناسب با ویژگی‌های خاص منطقه‌ای (بستر فرهنگی، تاریخی، اجتماعی، اقلیمی، اکولوژیکی، اقتصادی و...) در طی نسل‌ها تکامل یافته، و توانایی و ظرفیت انجام فعالیت مشترک و تأثیرگذار را مبتنی بر تجربه، درک و دانش اکولوژیک، رقم زده است. بر این اساس عملکرد چندگانه عقلانیت اکولوژیک زمینه‌ای را برای حمایت از توسعه و نگهداری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک (از جمله سیستم‌های پیوسته انسان-آب) با خلق نظام‌های ساختاری، عملکردی، و مدیریتی فراهم می‌آورد و معاصر سازی و کاربست مجدد آن می‌تواند با افتخار، سنگ بنای اصلی مدیریت مشکلات محیط‌زیستی شهرهای معاصر باشد (Chen et al., 2013: 1231; Fletcher et al., 2014: 532).

تاکنون مبتنی بر دیدگاه سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک، سیستم‌های پیچیده و هم‌تکامل، در سیر تکاملی علم هیدرولوژی، مفاهیمی نظیر سیستم‌های پیوسته انسان-آب، هیدرولوژی اجتماعی^۱، هیدرولوژی محیط‌زیستی، جامعه‌شناسی آب و... به‌منظور ایجاد تعادل در تأمین نیازهای انسانی و پایداری اکوسیستم‌ها شکل یافته است. در نگرش هیدرولوژی اجتماعی یکپارچگی جامع جنبه‌های محیطی و اقتصادی - اجتماعی هیدرولوژی به‌طور مؤثری در نظر گرفته شده و برهمکنش‌ها، بازخوردها و هم‌تکاملی رفتار جوامع انسانی در رویارویی با سیستم‌های هیدرولوژیک با تمرکز بر اصول علمی و بنیادین، شناسایی و تحلیل می‌شود (Sivapalan et al., 2012: 1271; Blair & Buytaert, 2016: 455).

علی‌رغم اهمیت هیدرولوژی اجتماعی متأسفانه این علم با چالش‌هایی نظیر عدم وجود داده‌ها و اطلاعات معتبر و قابل‌سنجش از فرآیندهای اجتماعی (به‌عنوان مثال میزان تمایل جامعه به حفظ محیط‌زیست به نفع آیندگان)، دشواری جمع‌آوری و اندازه‌گیری داده‌های مربوط به سیستم انسانی در مقیاس زمانی و مکانی مناسب (Levy et al., 2016: 1468)، تمرکز هیدرولوژی اجتماعی بر مقیاس‌های زمانی و عدم در نظر گرفتن مقیاس‌های مکانی مطالعاتی (Pande & Sivapalan, 2016: 1193) تأثیر مداخله‌ای متخصصان هیدرولوژی اجتماعی (به‌عنوان انسان) در سیستم مطالعاتی (Troy et al., 2015: 4810; Lane, 2014: 937)، تنوع خواسته‌ها، نیازها، ارزش‌های انسانی، گروه‌های مختلف ذی‌نفع و ذی‌نفع، پیچیدگی روابط اجتماعی (قدرت)، تعارضات (Wesselink et al., 2016: 1196)، عدم قطعیت در پیش‌بینی روابط و رویدادهای آتی (Levy et al., 2016: 573; Viglione et al., 2014: 77; Milly et al., 2008: 573) روبرو است.

با چشم‌اندازی از تعدیل چالش‌های مذکور و سیر تکاملی علم هیدرولوژی، نگاهی هرچند گذرا بر سازه‌های آبی کهن حکایت از استراتژی‌ها، قواعد نانوشته، دانش ضمنی و صریح حاکم بر نظام‌های ساختاری، عملکردی، و مدیریتی این میراث تاریخی دارد که

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۵

پایداری آنها را در طولانی مدت تضمین نموده، و به تأمین خدمات اکوسیستمی و حفظ فرایندهای اکولوژیک و هیدرولوژیک همت گماشته است. در این میراث آبی، جوامع محلی مبتنی بر عقلانیت اکولوژیک به خودحکمرانی و نظام مدیریتی محلی دست یافته‌اند. از این رو به جرأت می‌توان یکی از چالش‌های نظام‌های مدیریتی منابع آب را حلقه مفقوده سرمایه اجتماعی و عقلانیت اکولوژیک حاکم بر نظام‌های مدیریتی محلی بیان نمود. هدف پژوهش، تبیین مفاهیم عقلانیت اکولوژیک، هیدرولوژی اجتماعی، و بررسی تعامل معنایی بنیان‌های فکری عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی به منظور تکامل، توسعه و برنامه‌ریزی سیستم‌های پیوسته انسان-آب است. بر این اساس سؤالات پژوهش به صورت زیر قابل طرح می‌باشد.

۱- ارتباط معنایی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی چگونه است؟

۲- عقلانیت اکولوژیک چگونه می‌تواند در تکامل علم هیدرولوژی و فائق آمدن بر

چالش‌های هیدرولوژی اجتماعی کمک کننده باشد؟

به منظور پاسخ به سؤالات مذکور، در ابتدا به تبیین مفاهیم عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی پرداخته و ضمن استخراج بنیان‌های فکری حاکم بر این دو مفهوم، با استفاده از روش مقایسه‌ای جرج اف بردی به استنتاج تعامل معنایی مفاهیم مذکور پرداخته می‌شود و اهمیت عقلانیت اکولوژیک در تدوین چارچوبی برای تکامل علم هیدرولوژی مورد واکاوی قرار می‌گیرد.

روش

مطالعه حاضر، پژوهش توصیفی-تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات، منابع مکتوب و مطالعات کتابخانه‌ای است. همچنین به منظور تحلیل اطلاعات از روش تحلیل مقایسه‌ای^۱ استفاده شده است، تا به تحلیل و تعیین وجوه اشتراک و افتراق بنیان‌های فکری عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی و مسیرهای مطالعاتی آنها پرداخته شود. روش استفاده

1. Comparative analysis

شده در این پژوهش الگوی جرج. اف. بردی لهستانی است. بر اساس این الگو، اطلاعات در چهار مرحله مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. این مراحل شامل توصیف، تفسیر، هم‌جوار سازی و مقایسه است. مرحله توصیف، به تبیین مفهوم و اصول عقلانیت اکولوژیک، عقلانیت اکولوژیک حاکم بر میراث آبی کهن، تکامل علم هیدرولوژی، و هیدرولوژی اجتماعی می‌پردازد. مرحله تفسیر، شامل واری و تفسیر اطلاعاتی مستخرج در مرحله اول و تحلیل مسیرهای مطالعاتی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی است. در مرحله هم‌جوار سازی، بر اساس اطلاعات به دست آمده در مراحل اول و دوم، طبقه‌بندی لازم انجام گرفته و روابط مفهومی و تعامل معنایی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت رسالت عقلانیت اکولوژیک در توسعه و تکامل هیدرولوژی اجتماعی بررسی می‌شود.

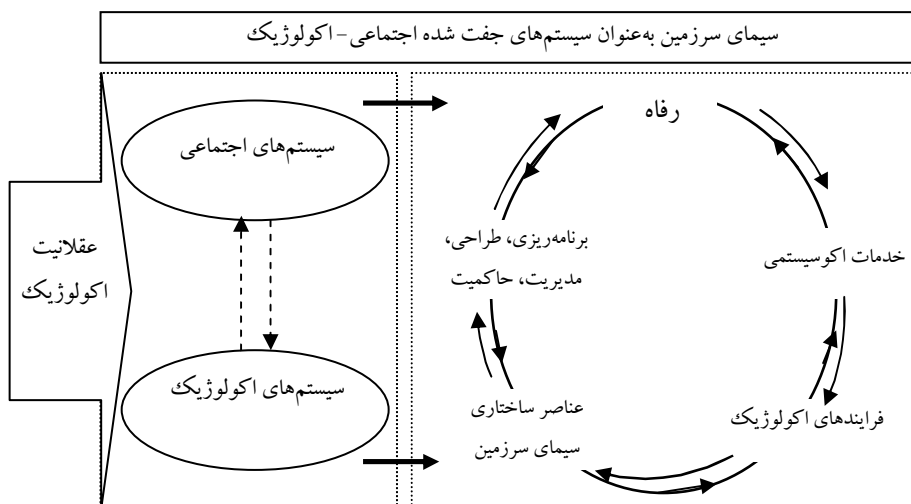
مبانی نظری

۱- عقلانیت اکولوژیک

عقلانیت اکولوژیک دانشی مبتنی بر شواهد ضمنی و صریح است، که از زمینه‌های مختلف فلسفی، فرهنگی، ارزشی، اخلاقی، اجتماعی و زمینه‌ای سرچشمه می‌گیرد. دانشی تجلی‌یافته از ادراک اجتماعی در مورد فرایندهای اکولوژیک و دربردارنده تعهد فرهنگی افراد نسبت به حفاظت از گونه‌ها، یکپارچگی محیط طبیعی و پیوند محیط طبیعی با محیط مصنوع (انسان‌ساخت) می‌باشد (Zanetell & Knuth, 2002: 812). عقلانیت اکولوژیک زمانی می‌تواند به صورت ایده‌آل در قالب رویکرد و فرایند به صورت تئوریک و عملی، توسعه و تکامل فرا نسلی، فرا فلسفی، فرا رشته‌ای، و فرا فرهنگی داشته باشد که برای آن چارچوبی جامع طراحی و برنامه‌ریزی شود. عقلانیت اکولوژیک به عنوان ابزاری برای دستیابی به پایداری است. محققین عقلانیت اکولوژیک را نشأت گرفته از ایده‌ها، قواعد، استراتژی‌های اثبات شده از لحاظ تاریخی و وابسته به زمینه و حتی رویکردهایی که منجر به خلق پایداری طولانی مدت می‌شود، تعریف کرده‌اند (Xiang, 2014: 67)، که تمایل و

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۷

توانایی ایجاد یکپارچگی دانش اکولوژیک با ویژگی‌های خاص منطقه‌ای به منظور دستیابی به حمایت گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ را دارد (Wang et al., 2016: 103). به عبارتی عملکرد چندگانه این دانش زمینه‌ای را برای حمایت از توسعه و نگهداری سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک فراهم نموده و باعث افزایش پایداری اجتماعی و اکولوژیک در طی دوره‌های زمانی طولانی می‌شود. برای دستیابی به چنین نتایجی، عقلانیت علمی، هوش احساسی و مفاهیم فرهنگی احترام به طبیعت از بنیان‌های رویکرد عقلانیت اکولوژیک هستند، که تلاش‌های جوامع قدیم شرق را در نهادینه کردن طبیعت در امور زندگی انسانی برای قرن‌ها به نمایش می‌گذارد. عقلانیت اکولوژیک ضمن پیوند سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک، چارچوبی را برای برنامه‌ریزی و مدیریت منابع مشترک و سیمای سرزمین ایجاد نموده، و حاوی دستورالعمل‌هایی برای پایداری طولانی مدت تمدن انسانی است که ضمن طراحی بهینه عناصر ساختاری سیمای سرزمین، ارتقاء دهنده فرایندهای اکولوژیک و خدمات اکوسیستمی است و در نهایت نه تنها سعی می‌نماید رسالت خویش را در حفظ گونه‌های زیستی به جا آورد، بلکه رفاه و آسایش جوامع انسانی را تسهیل می‌کند (شکل ۱).



شکل ۱- جایگاه عقلانیت اکولوژیک در فرایندهای برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت سیمای سرزمین

۲- اصول عقلانیت اکولوژیک

عقلانیت اکولوژیک می‌تواند نقشی متفاوت از دوگانگی‌های سیستم‌های اجتماعی و سیستم‌های اکولوژیک بازی کند و با ترکیب آن‌ها و ایجاد ارتباط بین انسان و طبیعت، دیدگاه سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک را ایجاد نماید. اصول کلی عقلانیت اکولوژیک با هدف یکپارچگی دانش اکولوژیک در فرایندهای تصمیم‌گیری در ارتقاء تجربیات زندگی انسانی و احترام به نسل‌های حال و آتی فعالیت می‌کند. استفاده از عقلانیت اکولوژیک در چارچوب برنامه‌ریزی و طراحی سیمای سرزمین شامل سه مسئولیت حفاظت از گونه‌های متنوع موجودات زنده و زیستگاه‌ها، مسئولیت در مقابل حفظ منابع برای نسل حال و آینده، و مسئولیت در مقابل صلاحیت اجرایی در ایجاد، انتخاب و اجرای طرح‌ها و برنامه‌ها است (Wang et al., 2016: 103). تلاش برای یکپارچگی دانش اکولوژیک با تئوری و عمل برنامه‌ریزی سیمای سرزمین به‌خصوص سیمای شهری، موضوعی است که طی دهه‌های گذشته توجه سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان، طراحان، تصمیم‌گیران و مدیران را به خود جلب کرده است (Steiner, 2014: 306; Whiston, 1984) و پارادایم‌های فکری اکولوژی در شهر^۱، اکولوژی شهر^۲، و اکولوژی برای شهر^۳ را مطرح نموده است. اکولوژی در شهر نوعی نگرش بیولوژیک به شهر فارغ از جنبه‌های اقتصادی-اجتماعی متأثر از حضور انسان، شهر را ادغامی از اقلیم، هیدرولوژی، خاک‌شناسی، آلودگی‌ها و... می‌داند. لکه‌های خشکی و آبی داخلی و اطراف شهر را به‌عنوان مصادیقی از زیستگاه‌های غیرشهری تلقی می‌کند. در دیدگاه اکولوژی شهر، فرایندهای اکولوژیک تأثیرگذار و تأثیرپذیر در شهر علاوه بر پدیده‌های زیستی و غیر زیستی مورد توجه است. اکولوژی شهر اجزای مصنوع (انسان‌ساخت)، اجتماعی و بیولوژیک را با یکدیگر ترکیب می‌نماید. تغییر پارادایم بین اکولوژی در شهر و اکولوژی

-
1. Ecology in City
 2. Ecology of City
 3. Ecology for City

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۹

شهر حاکی از افزایش پیچیدگی بوده و از تمرکز بر جوامع صرفاً زیستی به سوی تمرکز بر سیستم‌های کلی‌گرای اجتماعی-اکولوژیک سوق می‌یابد. در این دیدگاه، نگرش دینامیک به سیمای سرزمین و تعاملات پیچیده انسانی با محیط اطراف، پویایی الگوها و چرخه‌های مابین آنها اهمیت ویژه‌ای دارد (Pickett et al., 2016: 1229). متأثر از این دیدگاه مفاهیم تفکر سیستمی، سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک، خدمات اکوسیستمی، متابولیسم شهری، مدل‌های بازخورد اکولوژیک و... در جهت تحقق شهرهای سالم، پایدار، تاب‌آور، و اکولوژیک توسعه یافته است.

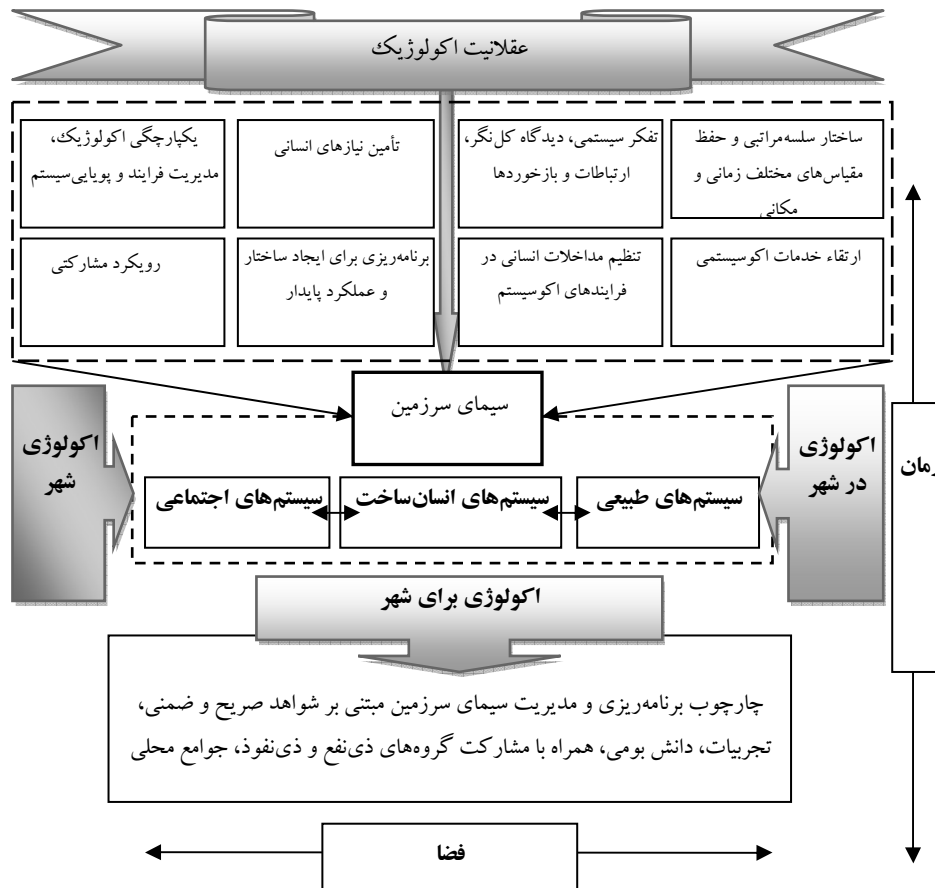
پارادایم سوم یا اکولوژی برای شهر در راستای نگرانی برای پایداری و تاب‌آوری شهری نمود یافته است. اکولوژی برای شهر ترکیبی از اکولوژی در شهر و اکولوژی شهر در راستای ایجاد ارتباط دیالکتیک بین رشته‌های مختلف در جهت ایجاد چارچوب فکری برای برنامه‌ریزی و مدیریت هرچه پایدارتر است. اکولوژی برای شهر، اکولوژیست‌ها را برای همکاری هرچه بیشتر با دیگر متخصصان و گروه‌های مختلف ذی‌نفع و ذی‌نفوذ برای ایجاد آینده شهری هرچه پایدارتر و تاب‌آورتر تشویق می‌نماید (Pickett et al., 2016: 1229).

بنابراین اکولوژی برای شهر به سمت رویکرد چند رشته‌ای در حرکت است. به گونه‌ای که نه تنها وابسته به تعامل بین رشته‌های آکادمیک و حرفه‌ای است، بلکه فراخوانی برای جوامع و آژانس‌های رسمی و غیررسمی تصمیم‌گیری، مشارکت عمومی و دانش محلی است. بر این اساس مطالعه حاضر معتقد است که عقلانیت اکولوژیک ضمن مشمول شدن مفاهیم اکولوژی برای شهر، دانشی است مبتنی بر تجربیات و شواهد ضمنی و صریح که توانایی یکپارچگی دانش اکولوژیک با ویژگی‌های خاص منطقه‌ای را دارد. این دانش به‌عنوان حلقه ارتباطی به‌منظور پیوند بین تئوری و عمل و اکولوژی و برنامه‌ریزی فعالیت می‌نماید. لذا استنتاج مفاهیم و اصول عقلانیت ساختار و عملکرد میراث به‌جامانده از پیشینیان و نیاکان، بازآفرینی این اصول و همچنین انتقال بین نسلی و بین‌رشته‌ای آن از اهمیت زیادی برخوردار است.

با توجه به ادبیات موضوع و مطالعات انجام‌شده، ردایی^۱ و همکاران (۲۰۲۰) اصول بنیادین در تفکر عقلانیت اکولوژیک را در قالب اصول هشتگانه مطرح می‌نمایند:

- تأمین نیازهای انسانی
- تفکر سیستمی، دیدگاه کل‌نگر، ارتباطات و بازخوردها
- رویکرد مشارکتی
- ساختار سلسله‌مراتبی و حفظ مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی
- یکپارچگی اکولوژیک، مدیریت فرایند و پویایی سیستم
- ارتقاء خدمات اکوسیستمی
- تنظیم مداخلات انسانی در فرایندهای اکوسیستم
- برنامه‌ریزی برای ایجاد ساختار و عملکرد پایدار

شکل ۲ جایگاه اصول بنیادین عقلانیت اکولوژیک در نهادینگی پارادایم فکری اکولوژیک برای شهر در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت سیمای سرزمین را نشان می‌دهد.



شکل ۲- جایگاه اصول بنیادین عقلانیت اکولوژیک در نهادینگی پارادایم فکری اکولوژیک برای شهر در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت سیمای سرزمین

۳- عقلانیت اکولوژیک حاکم بر میراث آبی کهن

میراث تاریخی چه ناشی از فعالیت‌های انسانی و چه طبیعی، می‌تواند برای صدها و هزاران سال روندهای تغییر در سیمای سرزمین را منعکس نماید. این میراث تاریخی اغلب به‌عنوان نیرو محرکه‌ای برای عملکردهای اکولوژیک به‌رغم پوشیده بودن آنها، عمل می‌نماید. اگرچه تغییرات فراگیر به این معنی است که گذشته نمی‌تواند طرحی مطلق برای آینده باشد، اما بازسازی الگوها و فرایندهای تاریخی می‌تواند راهکار کلیدی برای درک

این موضوع باشد که شرایط حاضر چگونه به وجود آمده‌اند و مدیریت عاقلانه و تصمیمات ترمیمی چگونه می‌تواند منجر به بهبود فرایندهای اکولوژیک و ارتقاء خدمات اکوسیستمی شود (Egan & Howell, 2001: 121). تجربیات حاصل از وقایع گذشته با برجسته نمودن امکانات، محدودیت‌ها، خواسته و نیازهای اجتماعی می‌تواند منجر به تصمیمات عاقلانه و بهبود فرایند برنامه‌ریزی شود. آگاهی از گذشته نقش مؤثر و منحصربه‌فردی در ترسیم چشم‌اندازهای مطلوب آینده خواهد داشت و نادیده انگاشتن میراث تاریخی می‌تواند برنامه‌ها و طرح‌های حفاظتی و مدیریتی نامطلوب را رقم زند (Foster, 2000: 8).

مطالعه سازه‌های آبی تاریخی در سراسر جهان، نشان می‌دهد که سیستم مدیریتی آنها مبتنی بر شفافیت و شیوه‌های پاسخگویی در مدیریت همراه با مشارکت گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفع مختلف است. دانش جوامع درگیر محصول سال‌ها تمرین در طول نسل‌هایی است که کاملاً درک کرده‌اند که پایداری منابع و بقای جوامع، عمدتاً به نحوه برنامه‌ریزی، مدیریت، حل تعارضات و رفع مشکلات بستگی دارد (Megdiche Kharrat. et al., 2020: 2491). از این رو میراث غنی آبی نه تنها ارزش‌های فرهنگی جوامع محلی را متجلی می‌سازد، بلکه الگویی برای ساختار و عملکرد پایدار در سیمای سرزمین است (Angelakis et al., 2021: 2222; Khan et al., 2020: 4897; Radaei et al., 2020: 14).

به عبارتی حاکمیت اصول و معیارهای عقلانیت اکولوژیک در نظام ساختاری، عملکردی و مدیریتی سازه‌های آبی کهن (حفظ الگوی ساختاری مناسب، موقعیت قرارگیری و جهت‌گیری ساختارها، تناسبات و نظم هندسی ساختار، توسعه کالبدی-فضایی متراکم، ساختارهای شبکه‌ای و غیرمتمرکز، بسط زیرساخت‌های اکولوژیک سبز و آبی، مصالح ساخت بومی و قابل بازیافت، تنوع ساختاری-عملکردی، ترکیب ساختاری-عملکردی، مقیاس و توزیع ساختاری-عملکردی، پایداری ساختاری-عملکردی، رویکرد، برنامه و اقدام مشارکتی، یادگیری اجتماعی، حفاظت از منابع طبیعی مشترک و افزایش خدمات اکوسیستمی) نه تنها زمینه‌ای را برای پایداری سازه‌های آبی و مدیریت منابع آب

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۱۳

زیرزمینی ایجاد نموده، بلکه پایداری سیمای سرزمین را در مقیاس‌های کلان، میانی و خرد تأمین کرده است (ردایی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۶۸). بنابراین در دنیایی با پویای مداوم، عدم قطعیت و پیچیدگی زیاد، توسعه و کاربست عقلانیت اکولوژیک بر درک پیچیدگی و در هم تنیدگی عملکردهای اکولوژیک مؤثر است (Webber, 1973: 157; Xiang, 2014: 268; Rittel & Innes & Booher, 2010: 67). توسعه عقلانیت اکولوژیک نیازمند مشاهده دوره‌های زمانی طولانی‌مدت، دانش تاریخی و داده‌های حاصل از پژوهش، پایش و نتایج تجربی است (Patten, 2016: 6) اهمیت عقلانیت اکولوژیک در پایداری آن در طی زمان، اثربخشی آن در عمل و توانایی آن در پیش‌بینی عملکرد پروژه‌های اجرایی در طی دهه‌ها و قرن‌ها است. از این رو در عصر حاضر بر بازآفرینی، توسعه و تکامل عقلانیت اکولوژیک و کاربست آن در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک تأکید بسیار شده است (Patten, 2016: 7). فرایند تکاملی عقلانیت اکولوژیک از دو منظر درون‌زا و برون‌زا قابل بررسی است. عقلانیت اکولوژیک به‌عنوان عاملی درون‌زا حاصل توانایی‌های محیط برای پذیرش و اشاعه ساختارها و کارکردهای سازگار با بستر اکولوژیک است. درحالی‌که ایفای نقش برون‌زا، ناشی از بومی‌سازی و کاربست اصول و قواعد عقلانیت اکولوژیک با توجه به بسترهای اکولوژیک، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی، و معاصرسازی آن‌ها در فرایند برنامه‌ریزی سیمای سرزمین است تا در قالب اسلوبی تازه از فرایندهای زندگی امروزیین تجلی یابد (ردایی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۷۶).

۴- تکامل در علم هیدرولوژی

حوزه سیستم‌های منابع آب طی هفت دهه گذشته در حال تکامل است (Hornberger & Perrone, 2019: 93; Rosenberg & Madani, 2014: 407; Mirchi et al., 2010: 119) و مانند هر حوزه علمی می‌تواند مملو از محدودیت، علائق، انتظارات، سؤالات و ابهامات باشد. از این رو رویکردها، روش‌ها، مدل‌ها و حتی کلمات کلیدی بکارگرفته شده، نیازمند بازبینی و سیر تکاملی است (Madani & Shafiee-Jood, 2020: 1948). طرح سؤالات

جدید در یک حوزه علمی تأییدی از توسعه انتظارات از آن حوزه علمی است و زمینه‌ای را برای تحول و تکامل آن علم فراهم می‌آورد. همان‌گونه که هیدرولوژی قرن ۲۱ می‌تواند متفاوت از هیدرولوژی قرن ۱۲ باشد (McCurley & Jawitz., 2017: 2976). این شرایط منجر به تحولی عظیم در علم هیدرولوژی گردید. قابل توجه است که درست مانند سایر علوم، درک روزافزون از محدودیت‌های مدل‌های گذشته، بهبود قدرت محاسباتی و در دسترس بودن داده‌ها، و همچنین تشخیص پیچیدگی‌های دنیای واقعی، متخصصان، محققان و فعالان سیستم‌های منابع آب را مجبور به بازبینی و گسترش دامنه و بهبود رویکردهای مدل‌سازی خود کرده است. در میان چنین پیشرفت‌هایی، اهمیت انسان و جوامع انسانی به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیر از سیستم‌های مطالعاتی در مدل‌ها با استفاده از نظریه‌های سیستم‌های پیچیده، مدل‌سازی پویایی سیستم، نظریه بازی، ارزیابی چند معیاره، مدل‌سازی عامل مبنا برجسته شده است. با گذشت زمان، مدل‌سازان سیستم‌های منابع آب نیز دامنه مدل‌های خود را فراتر از سیستم‌های آبی گسترش داده و اجزای دیگری مانند غذا، انرژی، آب‌وهوا و محیط‌زیست را اضافه کرده‌اند (Escriva-Bou et al., 2018: 4270; Housh et al., 2015: 04014050-2; Ringler & Cai, 2006: 483). به عبارتی سیر تحول هیدرولوژی و سیستم‌های منابع آب به سمت هم‌گرایی با سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک و سیستم‌های پیوسته انسان-طبیعت سوق یافته است و موضوع جدید هیدرولوژی اجتماعی در طی مراحل تکامل علم هیدرولوژی در سال ۲۰۱۲ مطرح شده است. رابطه میان سیستم‌های انسانی و طبیعی، خصوصاً با آب، تحت موضوعات مختلفی از جمله سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک و سیستم‌های پیوسته انسان-طبیعت، سیستم‌های پیوسته انسان-آب، هیدرولوژی محیط‌زیستی، جامعه‌شناسی آب و... از جنبه‌های بسیاری از جمله بازخوردها، پویایی غیرخطی، هم‌تکاملی، تاب‌آوری، آسیب‌پذیری، پیچیدگی، حکمرانی، سیاست و مدل‌سازی، مشابه با هیدرولوژی اجتماعی هستند (lair & Buytaert, 2016: 456). در این شرایط هدف علم هیدرولوژی اجتماعی به‌عنوان یک علم پایه الهام‌بخش، ایجاد درکی بنیادین از شرایط درهم‌پیچیده سیستم‌های انسان - آب می‌باشد که در اتخاذ تصمیمات

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۱۵

مدیریتی آبی با هدف حفظ پایداری سیستم‌های آبی نقشی اساسی را ایفا خواهد نمود. مسلماً در چنین شرایطی ماهیت و نقش پیش‌بینی‌های هیدرولوژیک نیز از حالت صرفاً آبی به‌صورت کاملاً میان‌رشته‌ای تغییر نموده و منجر به پیوندی ناگسستنی میان بشر و سیستم‌های هیدرولوژیک شده است و اثرات توسعه اجتماعی از طریق تصمیم‌گیری‌های مدیریتی بر سیستم‌های آبی بازتاب می‌یابند.

۵- هیدرولوژی اجتماعی

انجمن بین‌المللی علوم هیدرولوژیک (IAHS) عنوان "دهه علمی" اخیر (۲۰۱۲-۲۰۲۲) را (Panta Rhei) یا به عبارتی هر چیزی که جریان می‌یابد، تعیین نمود. هدف اصلی در این دهه، بهبود درک و تفسیر فرایندهای کنترل‌کننده چرخه آب، از طریق تمرکز بر تغییر پویایی آنها در ارتباط با تغییرات سریع سیستم‌های انسانی می‌باشد. این انجمن معتقد است که در حال حاضر مدل‌های هیدرولوژیک موجود، عمدتاً فقط برای حوضه‌های آبریز طبیعی و بکر مناسب هستند و عموماً تعاملات اجتماعی در مدل‌هایی جداگانه بررسی می‌شوند. بنابراین برهمکنش‌های میان دو حوزه هیدرولوژی و اجتماعی به‌خوبی درک نمی‌شوند. از این‌رو مطالعات هیدرولوژی اجتماعی گامی نو در جهت یکپارچه‌سازی عمیق‌تر این دو موضوع خواهد بود. اهداف اصلی مطالعات هیدرولوژی اجتماعی عبارت‌اند از: ۱- تحلیل الگوهای مختلف در مقیاس‌های زمانی و مکانی گوناگون برای درک ویژگی‌های اساسی سیستم‌های انسانی، بیوفیزیکی و برهمکنش‌ها و تعاملات آنها؛ ۲- توضیح و تفسیر واکنش‌های سیستم اجتماعی- هیدرولوژیک، به‌طوری‌که واکنش‌های آینده آن قابل پیش‌بینی باشد؛ چرا که رویکردهای مدیریتی معمول اغلب به دلیل ناتوانی در پیش‌بینی منجر به عملیات مدیریتی ناپایدار می‌شوند؛ ۳- پیشبرد شناخت بیشتر آب از جنبه‌های فرهنگی، اقتصادی و سیاسی همراه با شناخت ویژگی‌های اکولوژیک و ضرورت آن برای حیات (Sivapalan et al., 2014: 227). هیدرولوژی اجتماعی علاوه بر اینکه انسان را عامل مهمی در سیستم جفت شده انسان-آب در نظر می

گیرد، بازخوردهای دوجانبه، پویا و تکاملی بین سیستم‌های اجتماعی- هیدرولوژیک را مورد بررسی قرار می‌دهد.

۶- مسیرهای مطالعاتی هیدرولوژی اجتماعی

هیدرولوژی اجتماعی در سه مسیر تاریخی، مقایسه‌ای و فرایندی دنبال می‌شوند.

◀ هیدرولوژی اجتماعی تاریخی^۱:

به‌طور کلی یکی از مسیرهایی که مطالعات هیدرولوژی اجتماعی دنبال می‌کند، مطالعات تاریخی است. هدف از مطالعات تاریخی یافتن الگوهای تاریخی برای پشتیبانی از تئوری‌ها و مدل‌های سیستم‌های پیوسته انسان-آب است. این مطالعات همچنین در جستجوی مکان‌هایی با پایگاه داده مناسب در مقیاس زمانی دهه تا قرن هستند که بتوان از آنها به‌منظور کشف پدیده‌ها و تولید و آزمون فرضیه‌های قابل قبول استفاده کرد (Liu et al., 2014: 1291). در هیدرولوژی اجتماعی تاریخی با مطالعه گذشته دور یا نزدیک می‌توان اطلاعات خوبی برای درک سیستم جفت شده به دست آورده و علل وقوع یک پدیده نوظهور در یک حوضه را بررسی نمود (Sivapalan et al., 2012: 1194; Pande & Sivapalan, 2016: 1272).

◀ هیدرولوژی اجتماعی مقایسه‌ای^۲:

در مطالعات مقایسه‌ای محرک‌های سیستم‌های پیوسته با یکدیگر مورد مقایسه قرار می‌گیرند تا منجر به درکی از تاب‌آوری و پایداری مصرف آب گردند. در این دسته از مطالعات، چالش‌هایی در شناسایی داده‌های مؤثر بر محرک‌های هیدرو اقلیمی و اقتصادی- اجتماعی به چشم می‌خورد (Srinivasan et al., 2012: 794; Scott et al., 2013: 1341). با استفاده از رویکرد هیدرولوژی اجتماعی مقایسه‌ای می‌توان یک پدیده

1. Historical socio-hydrology
2. Comparative socio-hydrology

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۱۷

خاص را که در چندین سیستم جفت شده انسان-آب وجود دارد، مطالعه و فرضیات مناسب برای بررسی تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها در شرایط مختلف اقلیمی و اقتصادی-اجتماعی را ارائه نمود و سپس این فرضیات را به کمک داده‌های موجود مورد ارزیابی قرار داد (Pande & Sivapalan, 2016: 1194).

◀ هیدرولوژی اجتماعی فرایندی^۱

سومین مسیر، مطالعات فرایندی است که بر اساس نتایج حاصل از مطالعات تاریخی و مقایسه‌ای به تبیین دامنه‌ای از نظریه‌های میان‌رشته‌ای و طرح‌ریزی مدل‌هایی از بازخوردهای مثبت و منفی میان سیستم‌های انسان-آب (Srinivasan, 2015: 795) می‌پردازند. در هیدرولوژی اجتماعی فرایندی نحوه ارتباط درونی متقابل بین بخش‌های مختلف سیستم جفت شده انسان-آب مورد بررسی قرار می‌گیرد (Pande & Sivapalan, 2016: 1193).

۷- مسیرهای مطالعاتی عقلانیت اکولوژیک

یکی از رویکردهای یادگیری مبتنی بر مشارکت جامعه که بر دیدگاه سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک و مدیریت پایدار منابع تمرکز ویژه‌ای دارد، پژوهش مشارکتی است (Fortmann, 2008: 215; Wilmsen et al., 2008: 322). محققان پژوهش مشارکتی را به‌عنوان یک رویکرد مشارکتی و دموکراتیک برای یادگیری و آموزش توصیف می‌کنند که بر اساس ارتباطات، مذاکره، مشاهده، بازخورد، تجزیه و تحلیل بین متخصصان دانش رسمی و بومی، و کلیه گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ ساخته می‌شود (Gaventa, 1988: 23; Minkler & Wallerstein, 2003: 365; Reason & Bradbury, 2006: 196).

این فرآیند تحقق جامعه یادگیرنده را تسهیل می‌کند که در آن دانشمندان و اعضای جامعه با پیشینه‌ها و تجربیات مختلف به‌طور جمعی برای بررسی یک مشکل به‌تعمق و اندیشه می‌پردازند (Lave & Wenger, 1991: 98). یکی از مسیر مطالعاتی عقلانیت

¹. Process socio-hydrology

اکولوژیک، اقدام پژوهی مشارکتی^۱ است. شیوه خاصی از پژوهش که گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ که اغلب در فرایند برنامه‌ریزی و طراحی قرار نمی‌گیرند، به‌منظور هدایت پژوهش‌های سنتی برای مشارکت با سایر اعضا و مراحل مختلف فرایند پژوهش به کار گرفته می‌شوند (Whyte et al., 1991: 21-22). این بدین معناست که فرایند پژوهش، برنامه‌ریزی و طراحی به‌طور پیوسته با توجه به ارزش‌ها، دانش و دیدگاه‌های افراد محلی در راستای غلبه بر محدودیت‌های تخصص و اطلاعات، رویکردهای بخشی‌نگر، خلق دیدگاه‌های کلی‌نگر و دستیابی به اهداف گام برمی‌دارد (Whyte et al., 1991; 40-42). همچنین این نوع پژوهش عملیات محور است؛ بدین معنی که هدف اولیه، ایجاد تغییر اجتماعی مثبت در داخل سازمان و یا سیستم تحت بررسی می‌باشد (Vallenga et al., 2009: 81) و اصل اخلاقی حاکم در این روش دموکراسی و آزادی بیان است که در مقابل محدودیت‌های دانش‌های علمی و دانشگاهی کنترل‌شده در یک سیستم بسته، حائز اهمیت است (Gaventa, 1993: 32; Greenwood & Levin, 1998: 4-8). تأکید اقدام پژوهشی مشارکتی بر یادگیری مشترک و همکاری پیرامون مشکلات محیط‌زیستی، پتانسیل قابل‌توجه این تکنیک مطالعاتی را به‌عنوان یک رویکرد یادگیری محیطی-اجتماعی نشان می‌دهد و می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی به یادگیری فردی و سازگاری سازمانی کمک کند و از تغییرات اجتماعی-اکولوژیک حمایت نماید (Finger & Verlaan 1995: 509; Park et al., 1993: 236; Reason & Bradbury, 2006: 187). از این رو محققان تاب‌آوری بر «...نیاز به یادگیری که تفکر را تشویق می‌کند، انعطاف‌پذیری را ترویج می‌دهد، و در نهایت سازگاری را تقویت می‌کند» تأکید می‌کنند (Krasny et al., 2010: 469) و معتقدند مدیریت سیستم‌های پیچیده اجتماعی-اکولوژیک نیازمند ترکیبی از دانش اکولوژیک علمی و سنتی (یا محلی)، و همچنین پرداختن به زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی است که منجر به تولید و کاربست دانش می‌شود، تا بتواند تحقق پایداری و تاب‌آوری را تأمین نماید (Berkeset

1. Participatory Action Research (PAR)

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۱۹

al., 2003: 196; Calheiros et al., 2000: 689; Nelson & Wright, 1995:168; Rocheleau, 1994:19). با توجه به توضیحات ذکر شده، می توان با صراحت بیان نمود:

۱- در حالی که دانش علمی به تخصصی سازی و تفکیک راهکارهای مختلف در جهت تأمین یک هدف مشخص می پردازد، پژوهش مشارکتی با ارائه مجموعه ای از استراتژی های پژوهشی منسجم و بررسی تأثیر تعاملی عوامل مختلف، می تواند در جهت دستیابی به یکپارچگی دیدگاه های چندگانه، دانش های علمی و سنتی و تخصص های مختلف گام برداشته و انتقال دهنده دانش های سنتی، غیررسمی و عقلانیت اکولوژیک باشد. از این رو مطالعه و بررسی اطلاعات تاریخی و تجربیات کهن می تواند اطلاعات خوبی برای درک سیستم های اجتماعی-اکولوژیک، علل وقوع و نحوه برخورد با بحران های طبیعی و انسانی را آشکار سازد.

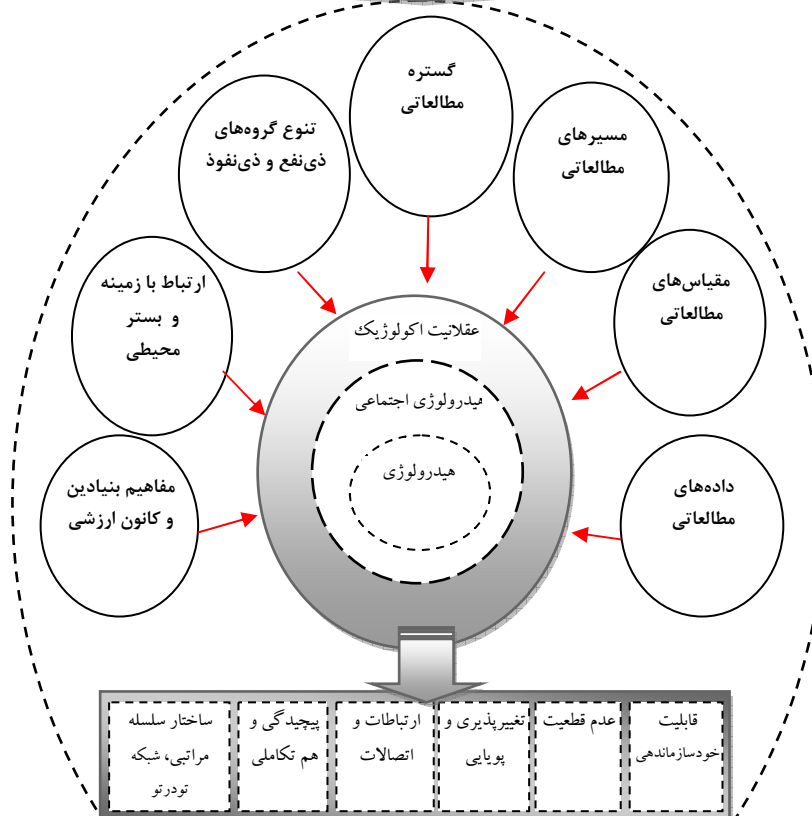
۲- اقدام پژوهی مشارکتی فرایندی عمل گرا است، که پژوهش، دانش و یافته هایی را در جهت ایجاد تغییرات مثبت در ابعاد مختلف (کالبدی- فضایی، اجتماعی، اقتصادی، اکولوژیک و هیدرولوژیک) پیشنهاد می دهد.

۳- اقدام پژوهی مشارکتی در پی کشف ارزش ها و هنجارهای اجتماعی و احترام به نیازها و خواسته های جوامع ذی نفع است (Patten, 2016: 7). به گونه ای که در فرایند برنامه ریزی به حل تعارضات و یکپارچگی ارزش های متنوع گروه های ذی نفع و ذی نفوذ پرداخته و دیدگاه ها و ادراکات آن ها را در فرایند پژوهش لحاظ می نمایند (Wang et al., 2016: 105). این شیوه به خصوص برای گروه های حاشیه ای اجتماعی که دیدگاه ها و ایده های آنها در فرایندهای پژوهش اثبات گرا جایگاهی ندارد، از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

۴- خودکارآمدی: درک سیستم ها و فرآیندهای کلیدی اکولوژیک، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و کاربست مهارت های تفکر انتقادی همراه با ظرفیت یادگیری، آگاهی و شفاف سازی ارزش های شخصی، اجتماعی و محیطی توانایی پیوند این ارزش ها با دانش را به منظور برنامه ریزی، تصمیم گیری و اقدام سازگار با شرایط بهبود می بخشد.

پیش‌بینی واکنش‌های آینده اجتماعی- هیدرولوژیک	شناخت آب در ابعاد تداوم حیات، اکولوژیک، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی سیاسی
برنامه‌ریزی و مدیریت یکپارچه و پایدار منابع آب	توضیح و تفسیر واکنش‌های سیستم اجتماعی- هیدرولوژیک
تحلیل الگوهای مختلف اجتماعی- هیدرولوژیک در مقیاس‌های زمانی و مکانی	درک ویژگی‌های اساسی سیستم‌های انسانی، بیوفیزیکی و تعاملات آنها
تنظیم مداخلات انسانی در فرایندهای هیدرولوژیک و ارتقاء خدمات اکوسیستمی	یادگیری مبتنی بر تجربیات کهن و مشارکت اجتماعی

ضرورت تکامل علم هیدرولوژی مبتنی بر بنیان‌های فکری سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک و عقلانیت اکولوژیک



شکل ۳- چارچوب نظری پژوهش

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۲۱

مرور بر ادبیات موضوعی فرایند تکامل علم هیدرولوژی بر طراحی چارچوبی تأکید دارد که ضمن شناخت اهمیت آب در ابعاد مختلف اکولوژیک، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، به درک ویژگی‌های اساسی سیستم‌های اجتماعی، هیدرولوژیک و تعاملات آن در مقیاس‌های زمانی و مکانی پردازد و با پیش‌بینی فرایندهای آتی اجتماعی-هیدرولوژیک، به برنامه‌ریزی و مدیریت یکپارچه و پایدار منابع آبی پرداخته و مداخلات انسانی در فرایندهای هیدرولوژیک را تنظیم و امکان دسترسی پایدار به خدمات اکوسیستمی را فراهم آورد. شکل ۳ چارچوب نظری پژوهش را به عکس می‌کشد.

یافته‌ها

❖ روابط مفهومی و تعامل معنایی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی

طراحی سیستم‌های حمایتی برنامه‌ریزی الهام گرفته از عقلانیت اکولوژیک^۱ در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب می‌تواند ارتقاء پایداری و تاب‌آوری را به ارمغان آورد. عقلانیت اکولوژیک ضمن آنکه از مؤلفه‌های شناختی (شناخت ویژگی‌های بستر اکولوژیک، نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات، نیازها و خواسته‌ها و...)، مؤلفه‌های اخلاقی (ارزش‌ها، هنجارها، باورها و...)، تشکیل شده است، مؤلفه‌های ارتباطی را در برمی‌گیرد (ردایی و همکاران، ۱۴۰۰)، تا با خلق سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک یا اجتماعی-هیدرولوژیک به ایجاد بازخوردهای مثبت و سازنده در برابر تنش‌های انسان-محیط پرداخته و زمینه‌ساز تصمیمات بهینه شود. با اهمیت یافتن نقش انسان در پایداری و تاب‌آوری سیستم‌های آب، متخصصان نیازمند رویکرد چند رشته‌ای، بین‌رشته‌ای یا فرا رشته‌ای برای بررسی، شناسایی، درک، مدل‌سازی و پیش‌بینی بازخوردها و اثرات متقابل بین اجزای سیستم‌های هم‌تکاملی انسان-آب هستند. از این رو با توجه به تعامل معنایی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی، کاربست اصول و قواعد عقلانیت اکولوژیک و طراحی سیستم‌های حمایتی الهام گرفته از عقلانیت اکولوژیک که طی زمان

1. Ecological Wisdom Inspired Planning Support System (EWIPSS)

نقش آنها در تأمین پایداری و تاب‌آوری به اثبات رسیده است، می‌تواند مسیر تکاملی علمی همچون هیدرولوژی را هموار سازد. جدول ۱ روابط مفهومی و تعامل معنایی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی را تشریح می‌نماید.

جدول ۱- روابط مفهومی و تعامل معنایی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی

مفاهیم	تشریح مفاهیم
مفاهیم بنیادین و بین‌رشته‌ای	هر دو رویکرد مبتنی بر مفاهیم سیستم‌های جفت شده اجتماعی- اکولوژیک شکل یافته‌اند و بر ایجاد درک بین‌رشته‌ای، ارتباط دیالکتیک و سینرژیک، به‌منظور تقویت طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت منابع همت گماشته‌اند.
کانون ارزشی	در رویکرد هیدرولوژی اجتماعی، محور مطالعات انسان و فعالیت‌های انسانی است و اهمیت و ارزش آب بر پایه قابلیت تأمین نیازهای انسانی و مفاهیم سودگرایی انسانی تعیین می‌گردد. درحالی‌که در رویکرد عقلانیت اکولوژیک ضمن توجه به انسان، تمامی پدیده‌ها و موجودات زنده دارای ارزش ذاتی می‌باشند و برخلاف دیدگاه این جهانی، به‌صرف منافع انسانی یا منافع مادی دارای ارزش نمی‌باشند.
گستره مطالعاتی	عقلانیت اکولوژیک بر آثار تغییر ارزش‌های اجتماعی بر کل سیستم تمرکز دارد. تغییر هنجارهای اجتماعی در مقیاس‌های زمانی طولانی و نیز غیرقابل پیش‌بینی بودنشان، از مهم‌ترین مسائل موردتوجه در مدل‌سازی هیدرولوژی اجتماعی است. ازاین‌رو واکاوی سیستم‌های مدیریت منابع آب و استخراج الگوهای هنجاری، فرهنگی و نظام‌های مدیریتی مشارکتی می‌تواند در شناخت بازیگران کلیدی و نقش آنها در مدل‌های ساختاری، عملکردی، مدیریتی و تخصیص بهینه منابع آب مؤثر باشد.
داده‌های مطالعاتی	روش تحقیق در هیدرولوژی اجتماعی و عقلانیت اکولوژیک مانند سایر علوم با مشاهده یا پدیده آغازشده و سپس باید فرضیه ارائه‌شده برای بررسی این پدیده با استفاده از داده‌های موجود مورد آزمون قرار گیرد (Pande & Sivapalan, 2016: 1193). توصیف کمی رفتار گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفع، تطبیق داده‌های کمی با اطلاعات تاریخی، همگی نیازمند حجم زیاد از داده در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی است تا قابل تحلیل و نتیجه‌گیری باشد (Troy et al., 2015: 4809).
مسیرهای مطالعاتی	هیدرولوژی اجتماعی در سه مسیر تاریخی، مقایسه‌ای و فرایندی دنبال می‌شوند. همچنین عقلانیت اکولوژیک در طی مسیرهای مطالعات تاریخی و تجربیات کهن، اقدام پژوهی مشارکتی به بررسی مقایسه‌ای راهبردهای توسعه فعالیت‌های انسانی و یکپارچگی اکولوژیک در برهه‌های زمانی و مکانی مختلف پرداخته و به استنتاج فرایندها و بازخوردهای اجتماعی- اکولوژیک یا اجتماعی- هیدرولوژیک می‌پردازد.
مقیاس‌های مطالعاتی	عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی هر دو از سیستم‌های پیچیده هستند. فرایندهای یک سیستم پیچیده در مقیاس‌های زمانی مختلف رخ می‌دهند و از طرفی بر یکدیگر نیز تأثیرگذار هستند، ازاین‌رو به‌منظور دسترسی به پایگاه داده و تحلیل یکپارچه آن باید از روش‌های متفاوت در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی استفاده شود.
پیچیدگی و هم‌تکاملی	مفاهیم پیچیدگی و هم‌تکاملی هر دو بر پایه تئوری سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک شکل یافته‌اند. پویایی غیرخطی (تغییر رژیم، نقاط بحرانی و تأخیرات زمانی) و بازخوردهای دوطرفه (برهمکنش میان انسان و منابع اکولوژیک) مهم‌ترین جنبه‌های سیستم‌های پیچیده و هم‌تکاملی است که در هیدرولوژی اجتماعی و عقلانیت اکولوژیک صادق است.

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۲۳

ادامه جدول ۱- روابط مفهومی و تعامل معنایی عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی

تشریح مفاهیم	مفاهیم
<p>استفاده از مفهوم ایستایی در تحلیل فرآیندهای هیدرولوژیک در یک حوزه خاص با توزیع احتمال ثابت در طول زمان، کارا نخواهد بود. با بروز پدیده‌های پویا همچون تغییر شرایط اقلیمی، گرمایش جهانی، و فرایندهای اجتماعی-اکولوژیک، مفاهیم هیدرولوژی اجتماعی و عقلانیت اکولوژیک می‌تواند مجموعه‌ای از روش‌های مورد نیاز را برای کمک به گنجاندن عدم قطعیت، پویایی و تغییرپذیری در برنامه‌ریزی منابع و فرایندهای اکولوژیک و یا مدیریت بحران مانند سیل و خشکسالی تأمین نماید (Young & Lieberknecht, 2019: 1186).</p>	<p>پویایی و تغییرپذیری</p>
<p>نوع و کیفیت اتصالات و الگوها را شکل داده و منجر به توزیع بازخورد در کل سیستم می‌شود. معمولاً اتصالات و ارتباطات بین عامل‌ها از خود عامل‌ها مهم‌تر هستند. ارتباطات در سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک یا اجتماعی-هیدرولوژیک می‌تواند به صورت شبکه‌های تودرتو شکل گرفته و جزئی از یک سیستم بزرگ‌تر باشد. از این رو کلیه ویژگی‌های ساختاری و عملکردی هر یک از عوامل و زیر بخش‌ها بر یکدیگر و بر کل سیستم تأثیرگذار است.</p>	<p>اتصالات و ارتباطات</p>
<p>تنوع خواسته‌ها، نیازها، ارزش‌های انسانی، نهادهای انسانی و پیچیدگی روابط اجتماعی (قدرت) و تعارضات، مدل‌های هیدرولوژیک و اکولوژیک را بسیار پیچیده می‌نماید (Wesselink et al., 2017: 1196) از این رو سیستم‌های مدیریتی پایین به بالا و رویکردهای مشارکتی در جهت حفظ فرایندهای توسعه و یکپارچگی اکولوژیک به منظور کاهش تعارضات و مناقشات می‌تواند ثمربخش باشد.</p>	<p>گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ و رویکرد مشارکتی</p>
<p>اجزاء تشکیل دهنده سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک یا سیستم‌های انسان-آب در تعامل با یکدیگر بوده و در اثر این تعامل الگوهایی پدید می‌آورند که نشان‌دهنده رفتار سیستم است. هیچ سیستمی کامل نبوده و سیستم‌ها مجبورند برای فرارگیری در وضعیت بهینه با محیط در تعامل بوده و از طریق بازخوردهایی که در سیستم توزیع می‌شود، عملکرد خود را اصلاح کند. این سیستم‌ها می‌توانند به صورت ساختارهای سلسله مراتبی و شبکه‌های تودرتو با هم در ارتباط بوده و جزئی از یک سیستم بزرگ‌تر باشد.</p>	<p>ساختار سلسله مراتبی و شبکه</p>
<p>عقلانیت اکولوژیک و هیدرولوژی اجتماعی بر ارتباط بهینه انسان با محیط اشاره دارند. این ارتباط یک ارتباط ایستا نبوده، بلکه یک فرایند پویا است که بر توجه به گذشته و زمینه شامل محیط تاریخی، طبیعی-فرهنگی و ما به ازای کالبدی آن و هماهنگی توسعه‌های جدید با قدیم است، تا ناهمگونی و هرج‌ومرج را در سیمای سرزمین کاهش داده، و مانع تخریب بستر اکولوژیک و منابع آب شود.</p>	<p>ارتباط با زمینه و بستر</p>
<p>در سیستم‌های جفت شده، هر عامل بسته به تعاملاتی که با دیگر عوامل و محیط دارد، سعی در یافتن نقطه بهینه دارد. در اثر همین تعاملات، الگوهای رفتاری سیستم پدیدار می‌شود. نقطه بهینه، نقطه‌ای پویا بوده و در زمان ایجاد تعادل بین آشوب و نظم پدیدار می‌شود. این موضوع مدیران، برنامه‌ریزان، و سیاست‌گذاران را به عنوان گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ در سیستم به سمت یادگیری بیشتر و افزایش ظرفیت، برای مقابله با شرایط پیش‌بینی نشده هدایت می‌کند و قابلیت سیستم را برای خودسازماندهی ارتقاء می‌بخشد.</p>	<p>قابلیت خود سازماندهی</p>

❖ رسالت عقلانیت اکولوژیک در توسعه و تکامل هیدرولوژی اجتماعی

اگرچه مدرنیته و سنت در یک کشمکش چندگانه با هدف خنثی نمودن یکدیگر فعالیت دارند، آن‌ها همچنین می‌توانند به‌عنوان فراخوانی برای یک ترکیب جدیدتر و جامع‌تر نیز عمل نمایند (Innes & Booher, 2010: 33). اتخاذ رویکردی سیستمی و کل‌نگر همراه با مقیاس‌های متنوع زمانی-مکانی در یک دنیایی با تغییرپذیری، عدم قطعیت و پیچیدگی مداوم منجر به اتصال اجزای ساختاری-عملکردی در شبکه‌ای منسجم، دیالوگ بین گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفع، تعامل گسترده از علوم و دانش‌های مختلف و ارتقاء پایداری و تاب‌آوری می‌شود.

این مهم بسیار تأسف‌برانگیز است که افراد برای مشکلات به‌هم‌پیوسته، به صورتی جداگانه سخت تلاش نمایند (Hjorth & Madani, 2013: 23). چالش‌های جدید، نیازمند تغییر اولویت‌ها و تفکر جدید است. از این‌رو حذف باورهای اشتباه و به‌روزرسانی درک مشترک^۱ از اهمیت زیادی برخوردار است. در چارچوب درک مشترک و ایجاد دیدگاه‌های جامع از اهداف و چالش‌های پیش‌رو (Hjorth & Madani, 2014: 134) می‌توان به ارائه راهبردهایی کارا و عملی دست یافت. فقدان درک مشترک، دانشمندان را در تفسیر مشکلات (Hjorth & Madani, 2013: 23)، پیشنهاد اصطلاحات جدید، روش‌های ارزیابی صحیح (Madani & Khatami, 2015: 13) و اصطلاحات تخصصی (Lund, 2015: 5911) دچار رقابت می‌کند و راه‌حل‌ها را بر اساس ترجیحات خود و دانش حوزه خود به‌جای تمرکز بر حل مسئله، تجویز می‌کنند (Madani & Shafiee-). (Jood, 2020: 1950; Kurtz & Snowden, 2003: 471

هدف از بیان این موضوع استفاده از خرد و عقلانیت به‌جای استفاده از ابزار است (Innes & Booher, 2010: 33). این نوع عقلانیت حاصل از تلفیق تجربه و پژوهش، داستان‌های جمعی و تئوری‌های علمی است. هدف آن همان‌گونه که مکتب فرانکفورت بیان می‌دارد به چالش کشیدن چارچوب‌های فکری موجود در یک فرایند دیالکتیک

1. Common sense

است، که موجب ظهور دانشی با توانایی ایجاد کل ارتباطی بین تئوری و عمل، شرایط محلی و جهانی، گذشته و حال و ویژگی‌های اجتماعی و اکولوژیک می‌شود. مدیریت محلی، دانش غیررسمی و اعتقادات بومی، معمولاً در استراتژی‌های مدیریت رسمی منابع، نادیده گرفته می‌شود، با این تصور که با روش‌های مدیریتی مبتنی بر دانش رسمی تضاد دارند. اگرچه هیدرولوژی اجتماعی به‌عنوان دانش رسمی و عینی به تلفیق فرایندهای اجتماعی و هیدرولوژیک می‌پردازد، عقلانیت اکولوژیک به‌عنوان دانشی غیررسمی و ضمنی/عینی مبتنی بر تجربیات، ارزش‌ها، هنجارها و ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، اکولوژیک و اثبات‌شده از لحاظ تاریخی است و فرصتی را برای دستیابی به پل‌های مفهومی ترکیبی فراهم می‌آورد. چنین پل‌های مفهومی شکل‌دهنده استراتژی‌ها، اصول و ایده‌های مبتنی بر شواهد و حتی رویکردهایی است که ضمن توجه به ویژگی‌های زمانی، جغرافیایی و فلسفی (غرب، شرق، باستان، معاصر و...)، منجر به خلق پایداری طولانی‌مدت شده است (Xiang, 2014: 67) و بازآفرینی و کاربست مجدد آن می‌تواند بر چالش‌های نظام‌های حکمرانی و مدیریت منابع مشترک، پایداری و تاب‌آوری عصر حاضر و آتی فائق آید.

لزوم کاربست دانشی یکپارچه در مورد متغیرها و ارتباطات در سیستم‌های اجتماعی - اکولوژیک یا اجتماعی-هیدرولوژیک از اهمیت بسزایی برخوردار است (Schlüter et al., 2012: 237). هیدرولوژی اجتماعی به‌عنوان شاخه‌ای از یک علم، عمدتاً نگاه تشریحی و توصیفی^۱ پدیده‌ها است، درحالی‌که عقلانیت اکولوژیک می‌تواند الگویی از مدیریت یکپارچه منابع آب^۲ (IWRM) را تجلی سازد که دیدگاه عملیاتی و تجویزی^۳ را در سیستم‌های انسان-آب تزیق می‌نماید. همچنین هیدرولوژی اجتماعی به‌عنوان دانشی شکل یافته بر پایه سیستم‌های اجتماعی - اکولوژیک نیاز به ترکیب و تجمیع پایگاه‌های داده و دیدگاه‌های مختلف دارد که مکرراً به‌عنوان راهکاری مؤثر از طرف علوم مختلف و

1. Descriptive
2. Integrated Water Resource Management
3. Prescriptive

بسیاری از سازمان‌های مرتبط با آب مانند (HELP) هیدرولوژی برای محیط‌زیست، زندگی و سیاست‌گذاری، یونسکو، و دستورالعمل آب در اتحادیه اروپا نیز مورد اشاره قرار گرفته است. عقلانیت اکولوژیک به عنوان سیستم دانش سنتی اساساً از نظر اطلاعات واقعی، محلی و وابسته به بستر طرح است، درحالی که هیدرولوژی اجتماعی به عنوان شاخه‌ای از علوم رسمی به ضرورت باید مطالعات جدیدی را برای دستیابی به همان اطلاعات موجود در سیستم دانش سنتی انجام دهد. دانش رسمی مبتنی بر یک پایگاه اطلاعاتی کوتاه مدت می‌باشد، درحالی که عقلانیت اکولوژیک این مزیت را دارد که می‌تواند از یک پایگاه اطلاعاتی طولانی مدت در مقیاس‌های مختلف زمانی - مکانی استفاده کند. عقلانیت اکولوژیک با ایجاد نظام‌های مدیریتی محلی سعی نموده است سازوکار انتخاب جمعی در جهت انتخاب مدیران، حکمرانان منابع مشترک ایجاد نماید. مرزبندی را بین نظام‌های اجتماعی - اکولوژیک، تعادل نسبی بین منافع و هزینه‌های بهره‌برداری از منابع، پایش و نظارت مداوم، خود مراقبتی و دیگر مراقبتی منجر به ایجاد خودکارآمدی در این نظام‌های مدیریتی شده و استفاده از سازوکار مؤثر برای حل تعارضات و قواعد بازدارنده با ضمانت اجرایی برای برخورد با متخلفان، نظام حکمرانی شبکه‌ای در سطوح مختلف را ایجاد نموده است. با توجه به مباحث مطروحه، می‌توان ادعا نمود، که عقلانیت اکولوژیک از گستره معنایی وسیعی برخوردار است و می‌تواند پتانسیل ارائه چارچوب یکپارچه برای برنامه‌ریزی و مدیریت منابع مشترک از جمله منابع و سازه‌های آبی را دارا باشد، که ضمن شناسایی گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفع، تفاهات و تعارضات، تجربیات موفق و ناموفق، به حل مناقشات، هدف‌گذاری و ارائه راهبرد با توجه به بستر و زمینه پردازد. به‌طور کلی رسالت عقلانیت اکولوژیک را از ابعاد هستی‌شناسی، حوزه دانش، معیار بررسی، جستارها و تحقیقات علمی، ابزار مطالعاتی می‌توان در قالب شکل ۴ تشریح نمود.

عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث...، ردایی و همکاران ۲۷

<p>موردی خاص از عقلانیت، دانش، تفکرات و تجربیات باستانی در ارتباط بهینه انسان با طبیعت. اظهاراتی از آگاهی، ارزش‌های اجتماعی در مورد اینکه چه چیز به چه روش در کجا انجام شود. وابسته به بستر و ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، و شرایط زمانی و مکانی.</p>	<p>هستی‌شناسی عقلانیت اکولوژیک</p>
<p>عقلانیت اکولوژیک حاصل از تلفیق تجربه و پژوهش، الهام گرفته از طبیعت، برگرفته از اعتقادات، باورها و ارزش‌های احترام به طبیعت، تجلی یافته در اسطوره‌ها، سازه‌های کهن، داستان‌ها، روایات جمعی و عملکردهای جوامع بومی است</p>	<p>حوزه دانش عقلانیت اکولوژیک</p>
<p>تضمین مشروعیت برنامه‌ریزی بهره‌برداری و تخصیص منابع، حفظ گونه‌های زیستی، انسانی و فاکتورهای اکولوژیک، عدالت درون نسلی و بین نسلی، مشارکت اجتماعی، حل تعارضات و مناقشات در بهره‌برداری از منابع مشترک، ارائه الگوی مدیریت یکپارچه...</p>	<p>کاربرد عقلانیت اکولوژیک</p>
<p>معیاری برای ارزیابی، برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت محیط‌های طبیعی و مصنوع (انسان‌ساخت) در شرایط متنوع جغرافیایی، اکولوژیک، اقتصادی، اجتماعی، تکنولوژیک در جهت ارتقاء پایداری، تاب‌آوری و...</p>	<p>عقلانیت اکولوژیک به‌عنوان یک معیار</p>
<p>به چالش کشیدن چارچوب‌های فکری موجود در یک فرایند دیالکتیک، و فراخوانی برای یک ترکیب جدیدتر و جامع‌تر در راستای رشد دانش‌های میان‌رشته‌ای از جمله سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک، هیدرولوژی اجتماعی</p>	<p>عقلانیت اکولوژیک زمینه جستارها و تحقیقات علمی</p>
<p>ابزاری برای مدیریت محلی منابع مشترک، غالب آمدن بر دیدگاه دوگانه و پلتفرمی که موجب ظهور دانشی با توانایی ایجاد کل ارتباطی بین ثوری و عمل، شرایط محلی و جهانی، گذشته و حال و ویژگی‌های اجتماعی و اکولوژیک، دیدگاه‌های علمی و عملی، حلقه ارتباطی دوران سنت و مدرن</p>	<p>عقلانیت اکولوژیک به‌عنوان یک ابزار</p>

شکل ۴- رسالت عقلانیت اکولوژیک را از ابعاد هستی‌شناسی، حوزه دانش، معیار بررسی، جستارها

و تحقیقات علمی، ابزار مطالعاتی

بحث و نتیجه‌گیری

تلاش برای بازآفرینی و کاربرست عقلانیت اکولوژیک در توسعه و تکامل علوم بین‌رشته‌ای با دو چالش روبرو می‌شود. اولین چالش هژمونی علم در سیستم آموزشی امروز است. انقلاب علم، احترام انسان به طبیعت را تقریباً منسوخ کرده است. از طریق تقلیل‌گرایی^۱، علم تمایل دارد موضوع مطالعه خود را ساده کرده و اغلب در تشخیص روابط متقابل بین انسان و طبیعت کوتاهی می‌کند (Sheppard & McMaster, 2004: 126). این رویکرد تاب‌آوری سیمای سرزمین را با ساده‌سازی بیش‌ازحد کاهش می‌دهد. دومین چالش در ماتریالیسم نهفته است که از نظر مدرنیته^۲ ارزشمند تلقی می‌شود. مدرنیته مردم را به دنبال ثروت مادی نامحدود تشویق می‌کند. اکثر مردم معتقدند که "معنا، ارزش و خوشبختی زندگی انسان‌ها در نهایت در فرایند ساخت، تملک و مصرف ثروت مادی نهفته است" (Liu, 2014: 1296). بر این اساس علم و فناوری مدرن از چنین درکی از زندگی انسان‌ها پشتیبانی می‌کند. علم هیدرولوژی در سیر تکاملی خود به‌عنوان دانشی رسمی سعی نموده است بر بسیاری از دوگانگی‌ها غالب آید. اما همچنان عملکردها نشان‌دهنده تفکر دوگانه‌ای است که انسان را از طبیعت جدا می‌کند (Parsons, 2019: 86). این دانش رسمی مبتنی بر رویکرد رویه‌ای است. مقررات رسمی سازمان‌ها فارغ از ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی، اکولوژیک و... برای شکل‌دهی به عملکردها و استفاده از منابع حاکم بوده و چارچوبی برای قانون‌گذاری استفاده و دسترسی به منابع فراهم می‌آورد. ارزش‌گذاری آب مبتنی بر معیار نیازهای محیطی صورت می‌پذیرد. هدف مدیریت مبتنی بر دانش رسمی، حفاظت از آب به‌منظور تأمین نیازهای انسان و محیط‌زیست است و دانشی مبتنی بر سودمندگرایی است. آب به‌عنوان منبع یا کالایی برای حمایت از فعالیت‌های انسانی شناخته می‌شود. درک ارزش آب شیرین عمدتاً از منظر فایده‌گرایی انجام می‌پذیرد. سیستم‌های آبی به‌عنوان منابع برای انسان‌ها ارائه شده‌اند که طیف وسیعی از مصارف

1. Reductionism
2. Modernity

از جمله استفاده مصرفی و غیرمصرفی را پشتیبانی می‌کند. تمرکز مدیریت بر حفاظت از منابع آب برای حمایت از استفاده مداوم از آب (توسط انسان) در آینده است. در حالی که عقلانیت اکولوژیک می‌تواند با شناخت و درک روابط میان انسان با طبیعت و واکاوی الگوهای ساختاری، عملکردی و مدیریتی پایدار به خوبی بر این دوگانگی، غالب آمده و به ارائه راهبردهایی برای شناسایی و رفع دوگانگی سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک از جمله سیستم‌های انسان-آب پردازد. عقلانیت اکولوژیک مبتنی بر رویکرد محتوایی و انعکاس‌دهنده ادراک اجتماعی-اکولوژیک است که در بردارنده باورها، اعتقادات، ارزش‌های احترام به طبیعت و تعهد اجتماعی-فرهنگی افراد نسبت به حفاظت از گونه‌ها، منابع مشترک، محیط طبیعی و در نهایت یکپارچگی محیط طبیعی با محیط مصنوع (انسان‌ساخت) می‌باشد. در این دیدگاه، محیط طبیعی فارغ از دیدگاه سودمندگرای انسانی، دارای ارزش و حق حیات است. بررسی چگونگی تکامل سیستم‌های کهن آبی در طول زمان، نحوه تغییرات مکانی، واکنش به محرک‌ها و نیز بررسی پیوند میان مؤلفه‌های مختلف، همگی در ایجاد درکی کلی از سیستم‌های ارزشمند انسان-آب تأکید دارد و منجر به ارتقاء توانایی تفسیر اثرات درازمدت وقایع رخ داده در این سیستم‌های جفت شده، خواهد شد. عقلانیت اکولوژیک حاکم بر این میراث کهن به عنوان فراخوانی برای یک ترکیب جدیدتر و جامع‌تر از دانش بومی و رسمی، با حمایت کلیه گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ عمل می‌نماید تا ارتباط دوسویه و هم‌افزایی را در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت منابع مشترک به کار گیرد. از این رو دستیابی به بینش جدید در پرتو بنیان فکری عقلانیت اکولوژیک می‌تواند سیر تکاملی علمی نظیر هیدرولوژی را با ترکیب رویکردهای رویه‌ای و محتوایی تسهیل نموده و ضمن خلق فن‌آوری‌ها و مدل‌های کارا، فرایندهای برنامه‌ریزی و مدیریتی منابع را مبتنی بر سرمایه‌های اجتماعی، تجربیات جامعه محلی و اصول اثبات‌ده از لحاظ تاریخی تقویت نماید. عقلانیت اکولوژیک چارچوبی را برای هم‌تکاملی نظام‌های پیوسته، همراه با پتانسیل درک کامل پیچیدگی‌ها، ارتباطات، و بازخوردها، تبدیل تناقضات به تعاملات، تحلیل وقایع گذشته، تقویت مشارکت گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ،

پیش‌بینی پیامدهای درازمدت تصمیمات امروز فراهم می‌آورد، به‌گونه‌ای که منجر به تسهیل فرایندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی در مقیاس‌های متنوع محلی، ملی، منطقه‌ای و تدوین راهبردهای مدیریتی کارآمد شود. از این رو بسط بنیان فکری عقلانیت اکولوژیک در علوم مختلف نه تنها می‌تواند تسری بخش سیر تکاملی علوم بین‌رشته‌ای باشد، بلکه پاسداری از ارزش‌های کهن به‌جامانده از نیاکان بوده و بازآفرینی آن می‌تواند ضمانتی بر حفظ این کره خاکی، نسل بشریت و کیفیت منابع باشد.

تعارض منافع

در ارتباط با مقاله حاضر تعارض منافی بین نویسندگان وجود ندارد.

سپاسگزاری: این مقاله برگرفته از پروژه تحقیقاتی با عنوان الگوی کاربرد عقلانیت اکولوژیک حاکم بر میراث تاریخی، رویکرد هیدرولوژی اجتماعی در سیستم مدیریت منابع آب در شهرهای کویری با حمایت مالی مرکز مطالعات و همکاری‌های علمی بین‌المللی وزارت علوم تحقیقات و فناوری است. نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر خود را به پاس حمایت‌های این مرکز اعلام می‌نمایند.

منابع

- ردایی، مهجبین؛ صالحی، اسماعیل؛ فریادی، شهرزاد؛ مثنوی، محمدرضا و زبردست، لعبت. (۱۳۹۹)، «بازشناسی اصول عقلانیت اکولوژیک در سازه‌های آبی کهن شهرهای کویری (مطالعه موردی: قنات وقف‌آباد یزد)»، فصلنامه دانش‌های بومی ایران، دوره ۷، شماره ۱۶۵: ۱۳-۲۰۸.
- ردایی، مهجبین؛ صالحی، اسماعیل؛ فریادی، شهرزاد؛ مثنوی، محمدرضا و زبردست، لعبت. (۱۴۰۰)، «مدل مفهومی بسط عقلانیت اکولوژیک از طریق یادگیری اجتماعی در برنامه‌ریزی»، فصلنامه آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار، دوره X، شماره XXX: XX.
- Angelakis, A. N., Valipour, M., Choo, K.-H., Ahmed, A. T., Baba, A., Kumar, R.,... Wang, Z. (2021). Desalination: from ancient to present and future. *Water*, 13(16), 2222.
- Azimi, S., Moghaddam, M.A. & Monfared, S.A.H. (2018). Spatial assessment of the potential of groundwater quality using fuzzy AHP in GIS. *Arabian Journal of Geosciences*, 11(7), 142-157
- Berkes, F., J. Colding, & C. Folke, eds. (2003). *Navigating social-ecological systems: Building resiliency for complexity and change*. New York: Cambridge University Press.
- Bernard-Jannin, L., Sun, X., Teissier, S., Sauvage, S., & Sanchez-Perez, J.M. (2017). Spatiotemporal analysis of factors controlling nitrate dynamics and potential denitrification hot spots and hot moments in groundwater of an alluvial floodplain. *Ecological Engineering*, 103, 372-384.
- Bishop, I. (2019). Classifying human interventions in nature as a framework for ecological wisdom development. In *Ecological Wisdom* (pp. 69-86). Springer
- Blair, P., & Buytaert, W. (2016). Socio-hydrological modelling: a review asking "why, what and how?". *Hydrology and Earth System Sciences*. 20, 443-478.
- Calheiros, D.F., A.F. Seidl, & C.J.A. Ferreira. (2000). Participatory research methods in environmental science: Local and scientific knowledge of a limnological phenomenon in the Pantanal Wetland of Brazil. *Journal of Applied Ecology*, 37(4), 684-96.
- Chamine, H.I. (2015). Water Resources Meet Sustainability: New Trends in Environmental Hydrogeology and Groundwater Engineering. *Environmental Earth Sciences*, 73, 2513-2520. 10.1007/s12665-014- 3986-y
- Chen. X., Wang, D., Tian, F., & Sivapalan, M. (2016). From channelization to restoration: Sociohydrologic modeling with changing community preferences in the Kissimmee River Basin, Florida. *Water Resources Research*, 52(2), 1227-1244.

- Durán-Sánchez, A., Del Río-Rama, M., de la, C., Álvarez-García, J., & García-Vélez, D.F. (2019). Mapping of scientific coverage on education for Entrepreneurship in Higher Education. *J. Enterprising Communities People Places Glob. Econ*, 13, 84–104.
- Egan, D., & Howell, E.A. (2001). *The historical ecology handbook: a restorationist's guide to reference ecosystems*. Island Press, Washington
- Escriva-Bou, A., Lund, J.R., & Pulido-Velazquez, M. (2018). Saving energy from urban water demand management. *Water Resour. Res*, 54, 4265–4276.
- Finger, M., & Verlaan, P. (1995). Learning our way out: A conceptual framework for social-environmental learning. *World Development* 23(3), 503–13.
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., et al. (2014). SUDS LID BMPs WSUD and more—the evolution and application offerminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525-542.
- Fortmann, L., ed. (2008). *Participatory research in conservation and rural livelihoods: Doing science together*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Foster, D.R. (2000). Conservation lessons and challenges from ecological history. *Forest History Today* (fall): 2–11.
- Greenwood, D. J., & Levin, M. (1998). *Introduction to action research: Social research for social change*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Gaventa, J. (1993). *The powerful, the powerless, and the experts: knowledge struggles in an information age*. In P. Park, M. Brydon-Miller, B. Hall, & T. Jackson (Eds.). *Voices of change. Participatory research in the United States and Canada* (pp. 21–40). Westport, Conn.: Bergin & Garvey.
- Gaventa, J. (1988). Participatory research in North America. *Convergence* 24 (2-3), 19–28.
- Hjorth, P. & Madani, K. (2014). Sustainability monitoring and assessment: New challenges require new thinking. *J. Water Resour. Plan. Manag*, 140, 133–135.
- Hjorth, P., & Madani, K. (2013). Systems Analysis to Promote Frames and Mental Models for Sustainable Water Management. In *Proceedings of the 3rdWorld Sustainability Forum*, Basel, Switzerland, 1–30 November p. f003.
- Hornberger, G.M., & Perrone, D. (2019). *Water Resources: Science and Society*. Johns Hopkins University Press: Baltimore, MD, USA.
- Housh, M., Cai, X., Ng, T.L., McIsaac, G.F., Ouyang, Y., Khanna, M., Sivapalan, M., Jain, A.K., Eckho_, S., Gasteyer, S., & et al. (2015). System of systems model for analysis of biofuel development. *J. Infrastruct. Syst.* 21, 04014050.
- Innes, J. E., & Booher, D. E. (2018). *Planning with complexity: An introduction to collaborative rationality for public policy*: Routledge.

- Khan, S., Dialynas, E., Kasaraneni, V., & Angelakis, A. (2020). Similarities of Minoan and Indus Valley hydro-technologies. *Sustainability*, 12(12), 4897.
- Krasny, M.E., C. Lundholm, & R. Plummer. (2010a). Resilience in social-ecological systems: The roles of learning and education. *Environmental Education Research*, 16(5-6), 463-74
- Kurtz, C.F., & Snowden, D.J. (2003). The new dynamics of strategy: Sense-making in a complex and complicated world. *IBM Syst. J.*, 42, 462-483.
- Lane, S.N. (2014). Acting, predicting and intervening in a sociohydrological world. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18, 927-952.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Levy, M. C., Garcia, M., Blair, P., Chen, X., Gomes, S. L., Gower, D. B., ... & Marston, L. (2016). Wicked but worth it: student perspectives on socio-hydrology. *Hydrol. Process*, 30(9), 1467-1472
- Liu, Y., Tian, F., Hu, H., & Sivapalan, M. (2014). Socio-hydrologic perspectives of the co-evolution of humans and water in the Tarim River Basin, Western China: the Taiji-Tire Model, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 18, 1289-1303, doi:10.5194/hess-18-1289-2014.
- Lund, J.R. (2015). Integrating social and physical sciences in water management. *Water Resour. Res.*, 51, 5905-5918.
- Madani, K., & Shafiee-Jood, M. (2020). Socio-hydrology: a new understanding to unite or a new science to divide? *Water*, 12(7), 1941-1956.
- Madani, K.; Khatami, S. (2015). Water for energy: Inconsistent assessment standards and inability to judge properly, *Curr. Sustain. Energy Rep*, 2, 10-16.
- McCurley, K.L., & Jawitz, J.W. (2017). Hyphenated hydrology: Interdisciplinary evolution of water resource science. *Water Resour. Res.*, 53, 2972-2982.
- Megdiche-Kharrat, F., Zheng, X. Y., Moussa, M., Famin, Z., & Angelakis, A. N. (2020). Historic hydraulic works: paradigms of traditional good water governance, integrity and sustainability. *Water Supply*, 20(7), 2484-2498.
- Milly, P.C., Betancourt, J., Falkenmark, M., Hirsch, R.M., Kundzewicz, Z.W., Lettenmaier, D.P., & Stouffer, R.J. (2008). Stationarity is dead: Whither water management? *Science*, 319, 573-574.
- Minkler, M., & Wallerstein, N. (2003). *Community-based participatory research for health*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mirchi, A., Watkins, D.J., & Madani, K. (2010). *Modeling for watershed planning, management, and decision making*. In *Watersheds: Management, Restoration and Environmental Impact*; Nova Science Pub Inc.: London, UK, ISBN 9781616686673.

- Mondal, I., Bandyopadhyay, J., & Chowdhury, P. (2019). A GIS based DRASTIC model for assessing groundwater vulnerability in Jangalmahal area, West Bengal, India. *Sustainable Water Resources Management*, 5(2), 557-573.
- Nelson, N., & S. Wright. eds. (1995). *Power and participatory development: Theory and practice*. London: Immediate Technology Productions.
- Pande, S., & Sivapalan, M. (2016). Progress in socio-hydrology: A meta-analysis of challenges and opportunities. *WIREs Water*, 4, e1193.
- Park, P., M. Brydon-Miller, & B. Hall. (1993). *Voices of change: Participatory research in the United States and Canada*. Westport, CT: Bergin and Gravey.
- Parsons, M., Nalau, J., Fisher, K., & Brown, C. (2019). Disrupting path dependency: making room for Indigenous knowledge in river management. *Glob Environ Change*, 56, 95-113.
- Patten, D. T. (2016). The role of ecological wisdom in managing for sustainable interdependent urban and natural ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 155, 3-10.
- Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., Childers, D. L., McDonnell, M. J., & Zhou, W. (2016). Evolution and future of urban ecological science: ecology in, of, and for the city. *Ecosystem health and Sustainability*, 2(7), e01229.
- Radaei, M., Salehi, E., Faryadi, S., Masnavi, M. R., & Zebardast, L. (2020). Ecological wisdom, a social-ecological approach to environmental planning with an emphasis on water resources: the case of Qanat Hydraulic Structure (QHS) in a desert city of Iran. *Environment, development and sustainability*, 1-22.
- Ray, S., & Ray, A. (2019). Major ground water development issues in South Asia: an overview. *Ground Water Development-Issues and Sustainable Solutions*, 3-11.
- Reason, P., & H. Bradbury. eds. (2006). *Handbook of action research*. London/Thousand Oaks, CA/New Delhi: Sage.
- Reid, A., Bruun Jensen, B., Nikel, J., & Simovska, V. (2008). Participation and learning: Developing perspectives on education and the environment, Health and Sustainability. In *Participation and learning: Perspectives on education and the environment, health and sustainability*, ed. A. Reid, B. Bruun Jensen, J. Nikel, and V. Simovska, 1-18. The Netherlands: Springer.
- Ringler, C., & Cai, X. (2006). Valuing fisheries and wetlands using integrated economic-hydrologic modeling—Mekong river basin. *J. Water Resour. Plan. Manag.*, 132, 480-487.
- Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy sciences*, 4(2), 155-169.

- Rocheleau, D. (1994). Participatory research and the race to save the planet: Questions, critique, and lessons from the field. *Agriculture and Human Values* 11(2-3), 4-25.
- Rosenberg, D.E. & Madani, K. (2014). Water resources systems analysis: A bright past and a challenging but promising future. *J. Water Resour. Plan. Manag.*, 140, 407-409.
- Schlueter, M., Mcallister, R.R., Arlinghaus, R., Bunnefeld, N., Eisenack, K., Hoelker, F., Milner-Gulland, E.J., Müller, B., Nicholson, E., & Quaas, M. (2012). New horizons for managing the environment: A review of coupled social-ecological systems modeling. *Natural Resource Modeling*, 25(1), 219-272
- Scott, C., Vicuña, S., Blanco-Gutiérrez, I., Meza, F., & VarelaOrtega, C. (2013). Irrigation efficiency and water-policy implications for river-basin resilience. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18(4), 1339-1348
- Sivapalan, M., Konar, M., Srinivasan, V., Chhatre, A., Wutich, A.,
- Scott, C., Wescoat, J.L., & Rodríguez-Iturbe, I. (2014). Socio hydrology: Use-inspired water sustainability science for the Anthropocene. *Earth's Future*, 2(4), 225-230.
- Sivapalan, M., Savenije, H.H.G., & Blöschl, G. (2012). Sociohydrology: A new science of people and water. *Hydrology and Earth System Sciences*, 26, 1270-1276.
- Sheppard, E., & McMaster, R. B. (2008). *Scale and geographic inquiry: Nature, society, and method*. John Wiley & Sons.
- Srinivasan, V. (2015). Reimagining the past—use of counterfactual trajectories in socio-hydrological modelling: The case of Chennai, India. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19(2), 785-801.
- Srinivasan, V., Lambin, E.F., Gorelick, S.M., Thompson, B.H., & Rozelle, S. (2012). The nature and causes of the global water crisis: Syndromes from a meta-analysis of coupled human-water studies. *Water Resources Research*, 48:W10516
- Steiner, F. (2014). Frontiers in urban ecological design and planning research. *Landscape and Urban Planning*, 125, 304-311
- Troy, T.J., Pavao-Zuckerman, M., & Evans, T.P. (2015b). Debates perspectives on socio-hydrology: Sociohydrologic modeling: Tradeoffs, hypothesis testing, and validation. *Water Resources Research*, 51, 4806-4814.
- Vallenga, D., Grypdonck, M., Hoogwerf, L., & Tan, F. (2009). Action research: What, why and how? *Acta Neurologica Belgica*, 109, 81-90.
- Viglione, A., Di Baldassarre, G., Brandimarte, L., Kuil, L., Carr, G., Salinas, J.L., Scolobig, A., & Blöschl, G. (2014). Insights from socio-hydrology modelling on dealing with flood risk-roles of collective memory, risk-taking attitude and trust. *Journal of Hydrology*, 518, 71-82.

- Vigneswaran, S., & Sivapalan, M. (2014). Sociohydrologic drivers of the pendulum swing between agricultural development and environmental health: a case study from Murrumbidgee River basin, Australia. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18, 1027-1041.
- Wang, X., Palazzo, D., & Carper, M. (2016a). "Ecological wisdom as an emerging field of scholarly inquiry in urban planning and design". *Landscape and Urban Planning*, 155, 100-107.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.05.019>.
- Wesselink, A., Kooy, M., & Warner, J. (2017). Socio-hydrology and hydrosocial analysis: toward dialogues across disciplines. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 4(2), e1196.
- Whyte, W. F., Greenwood, D. J., & Lazes, P. (1991). *Participatory action research: through practice to science in social research*. In W. F. Whyte (Ed.). *Participatory action research* (pp. 19-55). Newbury Park: Sage Publications.
- Wilmsen, C., Elmendorf, W., Fisher, L., Ross, J., Sarathy, B., Wells, G., & eds. (2008). *Partnerships for empowerment: Participatory research for community-based natural resource management*. London: Earthscan.
- Xiang, W.N. (2014). Ecological Wisdom for Urban Sustainability: Doing real and permanent good in ecological practice. *Landscape and Urban Planning*, 121, 65-69.
- Young, R. F., & Lieberknecht, K. (2019). From smart cities to wise cities: ecological wisdom as a basis for sustainable urban development. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(10), 1675-1692.
- Zanetell, B. A., & Knuth, B. A. (2002). Knowledge partnerships: rapid rural appraisal's role in catalyzing community-based management in Venezuela. *Society & Natural Resources*, 15(9), 805-825.
- Radaei, M., Salehi, E., Faryadi, S., Masnavi, M. R., & Zebardast, L. (2020). Recognition of Ecological Wisdom Principles in the ancient Hydraulic structures of Desert Cities (Case Study: Vaghf-abad Qanat of Yazd). *Indigenous Knowledge*, 7(13), 1-51. doi:10.22054/qjik.2020.53633.1219. [in persian].
- Radaei, M., Salehi, E., Faryadi, S., Masnavi, M. R., & Zebardast, L. (2021). Expanding Ecological Wisdom through Social Learning in Planning of Resilient Cities. *Environmental Education and Sustainable Development*.xxx. [in persian].

استناد به این مقاله: رداپی، مهجبین؛ صالحی، اسماعیل؛ مقدم، حسن؛ آذری دهکردی، فرود وردایی، مهشید. (۱۴۰۱). عقلانیت اکولوژیک، بنیان فکری در میراث آبی برای توسعه و هم‌تکاملی نظام‌های پیوسته انسان - آب. دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، ۹ (۱۷)، ۱-۳۶.



Indigenous Knowledge Iran Semiannual Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.