

اقتصاد دیجیتال، پلتفرمی، شبکه‌ای و بخش آب

اسماعیل اسناوندی

۲۱ مهر ۱۴۰۴

مرکز ملی مطالعات راهبردی کشاورزی و آب

چالش‌های حکمرانی آب در ایران



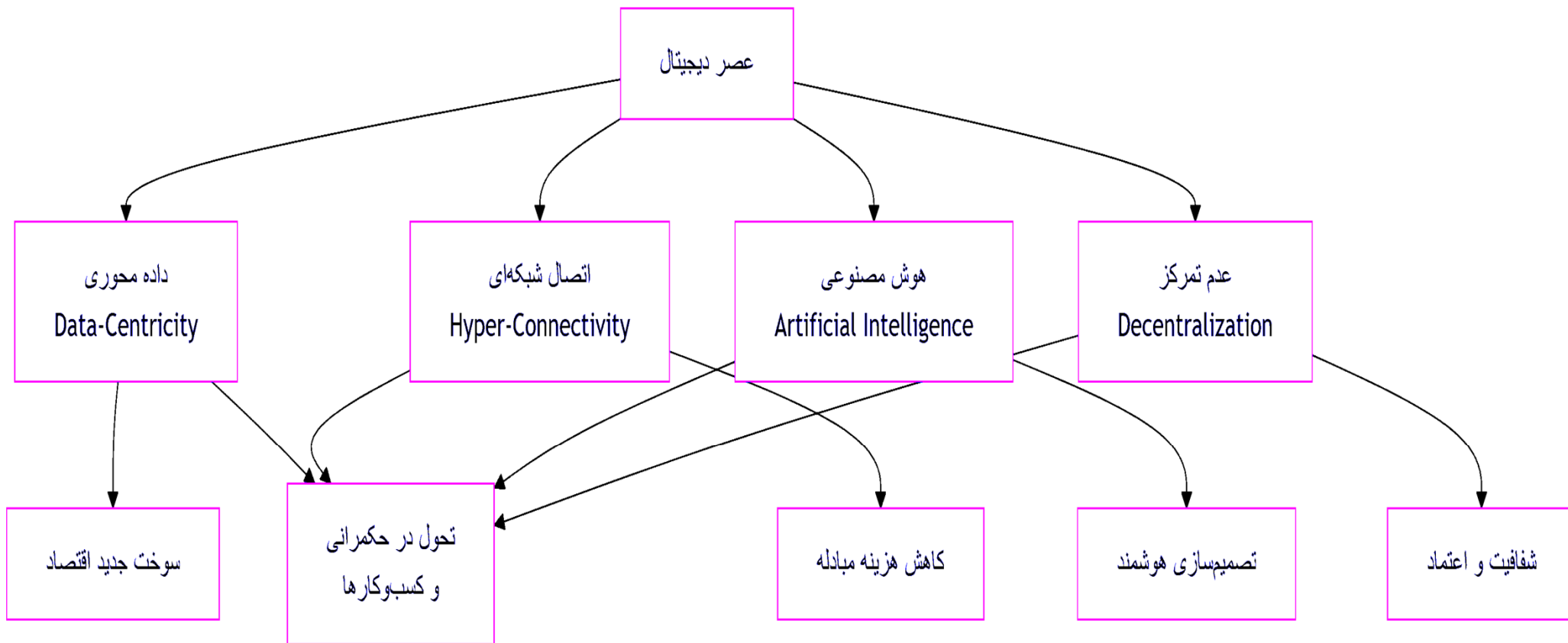
ضرورت موضوع

- ▶ بحران آب در ایران نتیجه‌ی الگوهای عرضه‌محور و تصمیم‌گیری‌های سنتی است.
- ▶ سیاست‌های سازه‌ای (سد، انتقال بین‌حوضه‌ای) بدون مدیریت تقاضا مؤثر نبوده‌اند.
- ▶ عصر دیجیتال فرصت تازه‌ای برای بازتعریف رابطه‌ی بهره‌برداران، داده و منابع طبیعی ایجاد کرده است.

مولفه‌های عصر دیجیتال

داده محوری	داده به دارایی استراتژیک و منبع تصمیم‌گیری تبدیل شده است.
شبکه‌ای شدن	اتصال دائمی مستقیم کاربران و کاهش هزینه مبادله.
هوشمندی مصنوعی	پیش‌بینی و بهینه‌سازی مصرف با تحلیل داده.
غیرمتمرکزسازی	فناوری بلاک‌چین اعتماد را بدون نهاد مرکزی ممکن می‌سازد.

مولفه‌های بنیادین عصر دیجیتال



گذار از اقتصاد سنتی به اقتصاد دیجیتال

▶ اقتصاد سنتی بر کمیابی فیزیکی، مالکیت دارایی و بازارهای متمرکز متکی است؛

▶ در حالی که اقتصاد دیجیتال بر داده، اشتراک‌گذاری، و پلتفرم‌های غیرمتمرکز استوار است.

اقتصاد سنتی و دیجیتال

#	اقتصاد سنتی	اقتصاد دیجیتال	اصل کلیدی حاکم
ماهیت داراییها و منابع	منابع فیزیکی (زمین، سرمایه)	داراییهای ناملموس، توجه کاربر	اقتصاد توجه
مبنای ارزش	مالکیت دارایی	دسترسی و استفاده از خدمات	اقتصاد اشتراکی
ساختار بازار	متمرکز و سلسله‌مراتبی	پلتفرمی و غیرمتمرکز	اقتصاد پلتفرمی
مبنای تصمیم‌گیری	شهود و تجربه	داده و الگوریتم	داده‌محوری
اجرای قراردادها	پیچیده، زمان‌بر، نیازمند ناظر	خودکار، شفاف، خوداجرا	قراردادهای هوشمند
الگوی تولید	خطی (تولید-مصرف-دورریز)	چرخه‌ای و بازیافت حداکثری	اقتصاد چرخشی

اقتصاد دیجیتال

داده به عنوان دارایی (Data as an Asset)

پلتفرم‌های چندجانبه و تعاملی (Platform Economy)

هوش مصنوعی و تحلیل پیش‌بینانه

فناوری بلاک‌چین و قرارداد هوشمند

اقتصاد پلتفرمی و شفاف‌سازی بازار آب

▶ پلتفرم‌ها، بازارهای چندجانبه و چندوجهی ایجاد می‌کنند که با کمترین هزینه مبادله، عرضه و تقاضا را به هم متصل می‌کنند.

▶ با طراحی پلتفرم بازار آب، سهم‌آبه‌ها یا سهم‌آبه‌های مصرف نشده می‌توانند به دارایی‌ها یا توکن‌های دیجیتال تبدیل نمود که قابل خرید و فروش یا وثیقه‌گذاری باشند

▶ این مدل، مبادله شفاف، کاهش هدررفت و انگیزه صرفه‌جویی را ممکن می‌سازد.

▶ بهره‌برداران و کشاورزان می‌توانند کل سهم‌آبه یا آب صرفه‌جویی شده خود را در یک بازار شفاف بفروشند. این مکانیسم، انگیزه مالی برای صرفه‌جویی ایجاد می‌کند و آب را به سمت مصارف با ارزش اقتصادی بالاتر هدایت می‌کند.

اقتصاد اشتراکی و حقابه‌های دیجیتال

- ▶ ارزش در «استفاده از دارایی» است، نه لزوماً مالکیت آن.
- ▶ به جای تاکید بر مالکیت تاریخی بر منابع، می‌توان حق استفاده یا بهره‌برداری از آب را در بازه‌های زمانی مختلف به اشتراک گذاشت و به‌جای مالکیت دائمی، حق استفاده از آب را در قالب اعتبار دیجیتال و دوره‌ای واگذار کرد.
- ▶ بهره‌برداران می‌توانند در دوره‌های کم‌نیاز، این اعتبار را به دیگران واگذار نمایند، بدون اینکه مالکیت‌شان از بین برود.
- ▶ انعطاف‌پذیری در تخصیص آب و افزایش کارایی در مصرف.

دارایی سازی داده و آب مجازی

- ▶ علاوه بر آب فیزیکی، می توان از «آب مجازی» (آب مصرف شده در تولید کالاها) به عنوان داده ای ارزشمند وارد محاسبات شود
- ▶ ایجاد «گذرنامه دیجیتال آب مجازی» برای محصولات کشاورزی
- ▶ امکان تنظیم مالیات و صادرات بر مبنای ردپای آبی و پایداری محیطی.
- ▶ تبدیل ردپای آبی را مثل ردپای کربنی به یک «شاخص سبز دیجیتال»

هوش مصنوعی و اقتصاد رفتاری در مدیریت تقاضا

▶ هوش مصنوعی الگوهای رفتاری را تحلیل می‌کند و اقتصاد رفتاری نشان می‌دهد انسان‌ها همیشه عقلانی عمل نمی‌کنند. ابزارهای قهری مانند افزایش قیمت، به‌تنهایی کارآمد نیستند و همراه با تبعات اجتماعی است

▶ با ترکیب هوش مصنوعی و اقتصاد رفتاری می‌توان مدیریت تقاضای هوشمند داشت
▶ مدیریت تقاضای هوشمند از طریق تحلیل داده، پیام‌های شخصی‌سازی‌شده، مقایسه اجتماعی و بازی‌وارسازی مصرف.

▶ مشترکینی که مصرف خود را نسبت به خط مبنا کاهش دهند، به میزان صرفه‌جویی تحقق‌یافته، گواهی صرفه‌جویی آب دریافت می‌کنند.

▶ این گواهی‌ها در یک پلتفرم مبادلات مبتنی بر بلاکچین قابل خرید و فروش است؛ به‌گونه‌ای که:

▶ پرمصرف‌ها برای جبران مصرف مازاد خود می‌توانند گواهی صرفه‌جویی خریداری کنند؛

▶ کم‌مصرف‌ها و بهینه‌سازان (اعم از مصرف‌کنندگان یا شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات آب) می‌توانند از محل صرفه‌جویی، درآمد کسب کنند.

▶ اقتصاد رفتاری دیجیتال، انگیزه مالی لازم برای اصلاح داوطلبانه الگوی مصرف آب را فراهم می‌سازد.

اقتصاد چرخشی دیجیتال و بازچرخانی هوشمند آب

▶ در اقتصاد دیجیتال، «چرخش منابع» با داده، بلاکچین و ردیابی هوشمند تقویت می‌شود.

▶ هر بهره‌بردار (کشاورز، صنعت، یا شهر) در واقع «مصرف‌کننده کیفی» آب است، نه حجمی. در نتیجه، ارزش آب نه تنها بر اساس هزینه استحصال اولیه، بلکه بر اساس هزینه بازیافت و احیای آن در چرخه طبیعی تعیین می‌شود.

▶ هر بهره‌بردار باید متعهد به بازگردانی کیفیت آب شود (یا مستقیماً آب مصرفی خود را تصفیه کند، یا معادل آن، گواهی تصفیه از دیگران خریداری نماید).

▶ تصفیه‌کنندگان (اعم از تصفیه‌خانه‌های شهری، صنعتی یا بخش خصوصی) در ازای بازگردانی آب به چرخه، اوراق یا توکن دیجیتال تصفیه‌شده دریافت می‌کنند که قابل مبادله در پلتفرم پساب است.

▶ آب یک منبع چرخشی با حسابداری زیست‌محیطی شفاف است که فناوری دیجیتال، اقتصاد و محیط زیست را در یک اکوسیستم هماهنگ به هم پیوند می‌دهد.

بلاک چین و حقوق آب کشاورزی

▶ یکی از بنیادی‌ترین چالش‌های حکمرانی آب در ایران، ابهام در حقابه‌ها و حقوق آب (حق بهره‌برداری) است.

▶ در بسیاری از دشت‌ها، مرز بین حقوق عرفی و حقوق رسمی مشخص نیست؛ اطلاعات میان دستگاه‌ها همپوشانی ندارد و بازار رسمی برای مبادله این حقوق وجود ندارد که نتیجه آن، بی‌اعتمادی کشاورزان، تخصیص ناکارآ، و نبود انگیزه برای سرمایه‌گذاری در بهینه‌سازی مصرف است.

▶ بلاک چین به عنوان یکی از فناوری‌های پایه اقتصاد دیجیتال، امکان ایجاد یک «دفترکل شفاف، تغییرناپذیر و غیرمتمرکز» را فراهم می‌کند، بدون نیاز به یک مرجع واحد.

▶ در حکمرانی آب، این فناوری می‌تواند برای احراز جمعی و شفاف حقوق آب در سطح هر دشت یا محدوده مطالعاتی به کار رود:

بلاک چین و حقوق آب کشاورزی

▶ احراز اجتماعی (Collective Validation): کشاورزان احراز شده در هر دشت در یک فرایند دیجیتال (نظرسنجی، رأی گیری یا امضای الکترونیکی) حقوق تاریخی و عرفی یکدیگر را تأیید می کنند. این داده ها به عنوان امضای دیجیتال در زنجیره ثبت می شود و یک «اجماع محلی» قابل ردیابی ایجاد می کند.

▶ صدور گواهی دیجیتال حقابه (Water Tokenization) برای هر سهم تأیید شده، یک توکن دیجیتال صادر می شود که نشان دهنده مقدار، منبع و بازه زمانی برداشت آب است. این توکن ها در کیف پول دیجیتال کشاورزان ذخیره می شوند و قابلیت معامله، اجاره یا وثیقه گذاری دارند.

▶ اتصال به کنترهای هوشمند و قراردادهای خود اجرا (Smart Contract): میزان برداشت واقعی هر بهره بردار با داده های کنتر هوشمند تطبیق داده می شود. در صورت تجاوز از سهم، سیستم به طور خودکار جریمه یا کسر اعتبار اعمال می کند.

▶ بازار دیجیتال آب (Water Exchange Platform): کشاورزان می توانند حقوق آب خود را به دیگران واگذار کنند. معاملات شفاف، ثبت شده و قابل پیگیری هستند. ارزش اقتصادی آب بر اساس عرضه و تقاضا در همان بستر شکل می گیرد.

پیامدهای مدل

اثر و مزیت	بُعد
ایجاد بازار شفاف و واقعی برای مبادله آب؛ افزایش بهره‌وری و تخصیص به مصارف با ارزش افزوده بالاتر	اقتصادی
احیای اعتماد و مشارکت بهره‌برداران در تصمیم‌گیری؛ حل تعارضات محلی بر پایه اجماع	اجتماعی
اتصال حقوق مالکانه به داده‌های واقعی برداشت؛ امکان پایش بلادرنگ منابع	فناورانه
گذار از مدیریت متمرکز به حکمرانی مشارکتی، داده‌محور و قابل نظارت	حکمرانی

جمع‌بندی

▶ اقتصاد دیجیتال ابزاری برای گذار از مدیریت عرضه‌محور به حکمرانی تقاضا‌محور، داده‌بنیاد، شفاف و مشارکتی است.

▶ این تحول، بیش از ساخت‌وساز فیزیکی، بر بازطراحی اطلاعات، انگیزه و مشارکت استوار است.

▶ آب در این چارچوب، به یک دارایی هوشمند و قابل مبادله تبدیل می‌شود.

راه‌حل واقعی بحران آب، در بازطراحی انگیزه‌ها، داده‌ها و بازارها نهفته است.