

احیاء دانش بومی برداشت سنتی آب کشاورزی (گاوچاه) در ایران، الگویی کارآفرینانه

محمدصادق ابراهیمی* ، علی ترابی**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۶/۲۶

چکیده

روستاییان و کشاورزان ایران از دیرباز با دریافت محدودیت منابع آب برای کشاورزی سعی در ابداع و استفاده از روش‌های مناسب برای مهیا نمودن آب برای کشت و زرع خود بودند. در این راستا معرفی قنات (کاریز) به‌عنوان نمونه‌ای بارز از بروز و ظهور دانش روستاییان ایران در سطح جهانی، نشانگر بلوغ تمدن ایرانیان در این جغرافیا هست. این تحقیق سعی دارد به بررسی و معرفی یکی از جلوه‌های دانش بومی روستاییان فلات مرکزی ایران در استحصال آب برای کشاورزی بپردازد. مفهوم گاوچاه دلایل، ضرورت‌ها و به‌خصوص ویژگی‌های دانش موجود در آن، می‌تواند به‌نوعی بازگوکننده فرهنگ، تمدن و دانش ایرانیان در این منطقه خشک باشد. گاوچاه حاج ابراهیم در بخش ورزنه شهرستان اصفهان به دلیل قرار گرفتن در خشک‌ترین قسمت این شهرستان و مواجهه همیشگی و دائمی با پدیده خشک‌سالی از یک‌طرف بیانگر نبوغ ایرانیان در گذشته و از سوی دیگر احیای مجدد آن توسط یک کشاورز (حاج ابراهیم) بیانگر نکته‌سنجی، سازگاری و تطابق و نوآوری به‌روز کشاورزان ایران در استفاده از مزیت‌های فرهنگی و سنتی در جهت توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی خود و البته منطقه موردنظر هست. استفاده از رویکردهای کارآفرینانه به‌خصوص ایجاد شغل‌های پایدار در زمینه توسعه گردشگری می‌تواند یکی از زمینه‌های مثبت به‌کارگیری چنین رویکردی در شرایط سخت و کمبود آب در منطقه باشد. توجه به زمینه‌های دانشی و حمایت نه‌الزاماً مادی از احیاگران این سنن مورد تأکید است.

واژه‌های کلیدی: برداشت سنتی آب، دانش بومی، روستاییان، کشاورزان، گاوچاه، ورزنه.

* استادیار توسعه روستایی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول).

ebrahimi_ms@cc.iut.ac.ir

** دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

alitorabi@ag.iut.ac.ir

۱- مقدمه

در سراسر جهان روند جمعیت شناختی، اقتصادی و تکنولوژیکی، چه آگاهانه و چه بدون آگاهی سبب تغییر محیط‌زیست می‌شود. در این میان انسان به‌عنوان اصلی‌ترین عامل این تغییرات بوده، که اقدامات وی بر محیط جهانی از جمله شرایط آب و هوایی تأثیر می‌گذارد. با تغییرات ایجادشده توسط وی، کمیت و کیفیت آب شیرین نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد، آب نه‌تنها برای زندگی و نیازهای اولیه ضروری است بلکه رفاه اقتصادی انسان نیز به این عامل مهم وابسته است، اگرچه بیان می‌گردد که آب یک منبع قابل تجدید می‌باشد اما مقدار آن بسیار محدود است و هیچ جایگزینی برای آن وجود ندارد (کسگر و لوکز، ۲۰۱۵). مشکل بحران آب در حال حاضر در کشور ایران بسیار جدی است. این امر با خشک شدن دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها و کاهش سطح آب‌های زیرزمینی، فرونشست زمین، تخریب کیفیت آب و فرسایش خاک مشهود است. به‌طور عمده می‌توان گفت ایران دچار ورشکستگی آب، شده است، که در آن تقاضا برای آب بیش از عرضه آب طبیعی است. این نوع خشک‌سالی اقتصادی-اجتماعی ناشی از توسعه تهاجمی است که در آن تصمیم‌گیرندگان باید متوجه شوند، که از طریق راه‌حل‌های ساختاری و تکنولوژیکی نمی‌شود به کنترل طبیعت برای به حداکثر رساندن مزایای اقتصادی پرداخت (مدنی و همکاران، ۲۰۱۶).

دانشمندان توسعه معتقدند که به همراه تغییر در ابزار مادی، شیوه تفکر، نگرش و حتی ادراکات انسانی نیز تغییر می‌نماید و البته در هر مقطع زمانی سازگار با شرایط زمانی و مکانی، خود را منطبق و پایدار می‌سازد. گذشته درخشان تمدن ایرانی در این جغرافیای نسبتاً خشک به‌خصوص در فلات مرکزی ایران که بهره‌مندی ناچیز از نزولات جوی و یا رودخانه‌های دائمی پرآب دارد، می‌تواند یکی از مشخصه‌های اصلی تعریف این جغرافیا و البته زیست‌بوم زندگی افراد ساکن در آن باشد، نشانگر اوج علم، دانش و البته هنر ایرانی در سازگاری با شرایط و توأمان توسعه فردی و محیطی است.

نشانه‌های اصیل و صدالبته دقیق در زمینه استحصال آب از منابع زیرزمینی و هدایت آن برای کشت و زرع همچنان و برای همیشه به‌عنوان نمودهایی درخشان از تجلی فرهنگ، دانش و نوآوری ایرانیان در کل تاریخ نمایان و معرفی شده است.

قنات این زیباترین تجلی تمدن ایرانی در طول تاریخ خود بیانگر این ویژگی‌های در تمامیت خود است. اما آنچه که می‌توان گفت این است که درجای جای این کشور با اندکی بررسی و تأملی دقیق‌تر می‌توان نمونه‌هایی بسیار شگرف، زیبا، هنرمندانه و نوآورانه دیگری را نیز معرفی نمود. گاوچاه در این مجال به‌عنوان یک نمونه کوچک اما بسیار قابل‌تأمل می‌تواند به توسعه شناختی ایرانیان از تمدن و افراد سازنده آن در طول تاریخ و همچنین معرفی جهانی فرهنگ و تمدن ایرانی کمک نماید.

۲- مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

تایلور معتقد است فرهنگ مجموعه‌ای آموخته شده از شناخت، باور، هنر، اخلاقیات، حقوق، عرف و غیره می‌باشد، فرهنگ مرکب از "فر" که پیشاوند است و "هنگ" که از ریشه "ئنگ" اوستایی به معنی کشیدن و فرهیختن و فرهنگ هر دو مطابق است با ریشه ادوکا و ادور در لاتین که به معنی کشیدن و نیز تعلیم و تربیت است (ادهمی و اکبرزاده، ۱۳۹۱). مفهوم فرهنگ شامل همه پدیده‌های اجتماعی از جمله، آداب و رسوم، سنت‌ها و باورها، ایده‌ها و ذهنیت‌ها، اخلاق و رفتار، نهادها، هنر، علوم و فن‌آوری و غیره می‌باشد. همچنین آب "آینه گذشته، حال و آینده است"، رابطه بین آب و فرهنگ یک مولد قدرتمند برای ایجاد همبستگی و انسجام جمعی است. همچنین فرهنگ تأثیر مهمی بر نحوه استفاده کاربران از این منبع حیاتی دارد و تعیین‌کننده رفتار آنها می‌باشد (هافنی، ۲۰۰۹).

فرهنگ، نظامی سازمان‌یافته از رفتارها و شیوه‌های عمومی زندگی گروه و یا گروه‌هایی از مردم می‌باشد عناصر فرهنگی از قبیل عادات، سنت‌ها، اعتقادات و

ارزش‌ها، نقطه‌نظرهای مشترک انسان‌ها را باهم پیوند داده و هویت اجتماعی را به وجود می‌آورد که این ویژگی‌ها در جوامع انسانی متفاوت است. فرهنگ کارکردهای متعددی دارد که از آن جمله سبب اجتماعی کردن افراد، آموزش و پرورش، تفکیک ارزش‌های درست و غلط، نظارت اجتماعی، تبیین هنجارها و ارزش‌ها، ترسیم اعتقادات و باورها می‌باشد (آقاجانی و عزالدین، ۱۳۹۳) نقش فرهنگ در مدیریت آب اساسی می‌باشد فرهنگ مجموعه‌ای است از باورها، ادراک‌ها و درک‌های آموخته شده جمعی، بنابراین فرهنگ پویاست و باید به‌عنوان مجموعه‌ای مستقل از ویژگی‌های معنوی، مادی، فکری و عاطفی جامعه یا یک گروه اجتماعی در نظر گرفته شود و درعین حال مجموعه‌ای از اعتقادات، سنت‌ها و ارزش‌ها مدنظر قرار می‌گیرد.

آب همچنین در فرهنگ‌های مختلف ارزش‌های مختلفی دارد به‌طور مثال تمدن‌های باستانی مشابه با نواحی مدرن دارای دیدگاه‌های متفاوت در مورد ارزش و اهمیت آب بودند، فیلسوف یونان باستان تالس، آب را منبع اصلی همه‌چیز در طبیعت می‌دانست (کمست، ۲۰۱۶). موضوع جهانی آب در سال (۲۰۰۶) "آب و فرهنگ" بوده است که باعث توجه به این واقعیت شده است که قرن‌ها پیش در همه ادیان، سنت‌ها و فرهنگ‌ها روش‌های مختلفی برای استفاده از آب وجود داشته است. آب قرن‌ها پیش در هنر، موسیقی، کتب نیز به کار گرفته می‌شد، سنت‌های فرهنگی، شیوه‌های بومی و ارزش‌های اجتماعی، تعیین‌کننده این است که چگونه مردم مدیریت آب را انجام می‌دهند. آب نقش مهمی در بسیاری از ادیان مثل مسیحیت، بودایی، اسلام و... دارد که همه آن‌ها آب را نماد تولد دوباره، زدودن آلودگی و نماد تقدس و کلید اصلی مراسم‌های مذهبی می‌دانستند و در برخی ادیان نیز آب نماد صلح و پاکی بوده و آب عنصری زنده و معنوی است که به‌عنوان یک واسطه بین انسان‌ها و خدایان می‌باشد (لئو و همکاران، ۲۰۱۱).

در دهه‌های اخیر درصد افزایش مصرف آب در مقیاس جهانی بیش از دو برابر رشد جمعیت است، سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۹ هشدار می‌دهد که پیامدهای

بسیار جدی ناشی از استفاده نادرست و ناپایدار منابع آب هم توسعه اقتصادی و هم توسعه امنیتی را در معرض خطر قرار می‌دهد (وینگهوز و همکاران، ۲۰۱۶) و همین‌طور فرهنگ استفاده از آب در طول زمان در حال تغییر و دگرگونی است و رفتار انسان‌ها با آب نیز به سرعت تغییر کرده است (لئو و همکاران، ۲۰۱۱) بحث در مورد سنت‌ها و باورهای محلی، معمولاً احساس تعلق به محیط‌زیست طبیعی مشترک را افزایش می‌دهد و منجر به درک اینکه منابع آب باید به‌عنوان میراث جهانی موردتوجه قرار گیرند می‌شود (کمست، ۲۰۰۴). در زمینه فرهنگ به‌خصوص فرهنگ ایرانی در پاسداشت آب و همچنین استفاده و بهره‌برداری مناسب از آب تحقیقات زیادی انجام شده است در این مجال به ذکر چند نمونه از تحقیقات انجام شده در زمینه روش‌ها و سنت‌های دیرین ایرانیان در استحصال آب اشاره می‌گردد:

از جمله اولین محققانی که به بررسی نظام‌های آبیاری سنتی در ایران و به‌خصوص در مناطق خشک و کم باران پرداخته‌اند می‌توان به صفی نژاد و فرهادی اشاره نمود به طوری که برای اولین بار در سال ۱۳۵۳ صفی نژاد با در نظر گرفتن خطوط هم‌باران ضمن جدا نمودن قسمت شرقی و مرکزی ایران، این مناطق را به‌عنوان مناطق کم باران مشخص و اشاره نمود (صفی نژاد، ۱۳۵۳ و ۱۳۶۸). همچنین فرهادی نیز ضمن تأکید بر محدودیت‌های شکل گرفته براساس کمبود آب و ضرورت عمل جمعی برای استحصال، توزیع و بهره‌برداری از آب، به شیوه‌های سنتی و جمعی کشاورزان ایران را در زمینه تولید محصولات کشاورزی اشاره می‌نماید (فرهادی، ۱۳۷۳).

جوادی (۱۳۷۷) در کتابی با عنوان تلاش ایرانیان در برداشت و مدیریت آب به این نکته اشاره می‌نماید که ایرانیان از دیرباز راهکارهایی برای شناسایی منابع آب زیرزمینی داشتند آنان دانش‌هایی نظیر: کوه‌ها و سنگ‌هایی که به وجود آب گواهی می‌دهند، گیاهانی که به وجود آب گواهی می‌دهند و همچنین زمین‌هایی که درون آن آب وجود دارد را نیز تشخیص می‌دادند؛ بعلاوه آنان از روش‌های مختلفی برای برداشت آب از چاه در کشاورزی بهره می‌بردند که یکی از روش‌های متداول در تأمین

آب برای زراعت و باغبانی و بعضی از خدمات بهداشتی در جوامع روستایی مانند حمام، استفاده از گاوچاه بوده است. وی اشاره می‌نماید که این نوع برداشت از منابع زیرزمینی آب در ایران مرسوم بوده و از سایر حیوانات نظیر اسب و شتر نیز در این کار استفاده می‌شده است اما چون بیشترین حالت آن را با گاو انجام می‌دادند به گاوچاه یا گوچا معروف شده است. همچنین در بعضی از مناطق مانند فارس به منظور سریع‌تر شدن جریان آب‌کشی از دو دلو برای آب‌کشی استفاده می‌کردند به صورتی که زمان بالا کشیدن دلوها را طوری تنظیم می‌کردند که از یک گاو در بالا و از گاو دیگر در پایین مسیر شیب‌دار استفاده می‌نمودند تا سرعت آب‌کشی دو برابر و زمان آن به نصف تقلیل یابد (جوادی، ۱۳۷۷).

داور پناه نیز (۱۳۸۴) به بررسی مقایسه مزایا و معایب بهره‌برداری از آب زیرزمینی به روش چاه‌ها و قنوات پرداخته و بیان می‌نماید که قنات و چاه از جمله سازه‌های و روش‌های متداول بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی می‌باشند. استفاده از چاه در دشت‌های بزرگ، امکان استفاده حداکثر از ضخامت لایه‌های آبدار و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی در مواقع لزوم، اختیاری بودن کار بهره‌برداری یا عدم بهره‌برداری از چاه‌ها و عدم تخلیه مداوم آب زیرزمین و امکان نصب تجهیزات مربوط به کنترل آب‌کشی، در اختیار داشتن حداکثر آب در مواقع حداکثر نیاز آبیاری و امکان حفر و تجهیز و بهره‌برداری آسان و در مدت‌زمان کم و امکان استفاده از آب‌های زیرزمینی مرزی و ساحلی که بدون استفاده از دسترس خارج می‌شود از جمله مزایای بهره‌بردار از طریق چاه‌های عمیق هست (داور پناه، ۱۳۸۴).

ولی بیگ و همکاران (۱۳۹۶) اشاره می‌نمایند که در عصر صفویه در مسجد شاه واقع در میدان نقش‌جهان از نیروی کار حیوانی (گاو) برای استحصال آب از چاه استفاده شده است. آنان عقیده دارند که زمانی که مقدار حجم آبی که قرار است از چاه بیرون آورده شود زیاد باشد از نیروی کار حیوانی (گاو) و سطح شیب‌دار برای آن استفاده می‌گردد. معمولاً مسیری شیب‌دار برای پیمودن توسط چارپا می‌ساختند و شیب

آن نسبت به چاه به گونه‌ای بود که چارپا برای بالا کشیدن ظرف سنگین آب مسیری سرازیری را می‌پیمود و پس از تخلیه ظرف با پیمودن سرپایینی به کنار چاه راهنمایی می‌شد. در نتیجه، صرف نیرو از سوی چارپا بی‌هیچ دشواری خاصی صورت می‌گرفت (ولی بیگ و همکاران، ۱۳۹۶).

رفیعی راد و محمدی (۱۳۹۶) با مطالعه ریشه‌های تاریخی بحران منابع آب‌های زیرزمینی در ایران و مقایسه آن با روش‌های جدید نتیجه می‌گیرند که رعایت اصول پایداری استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی به‌عنوان یک اصل اساسی همیشه در روش‌های سنتی برداشت آب وجود داشته است و ریشه‌های ناپایداری در عصر جدید بیشتر به شیوه برداشت از منابع آب زیرزمینی مرتبط است (رفیعی راد و محمدی، ۱۳۹۶).

بوزرجمهری و خاتمی (۱۳۹۷) به بازشناسی مفهوم قنات به‌عنوان راهکاری در توسعه پایدار ایران پرداخته و بیان می‌نمایند که در سرزمین‌های خشک که حیات و بقای کشاورزی به آب و آبیاری وابسته است، کمبود آب از مهم‌ترین انگیزه‌های ابداعات و نوآوری‌های فراوان از جمله حفر قنات بوده است (بوزرجمهری و خاتمی، ۱۳۹۷).

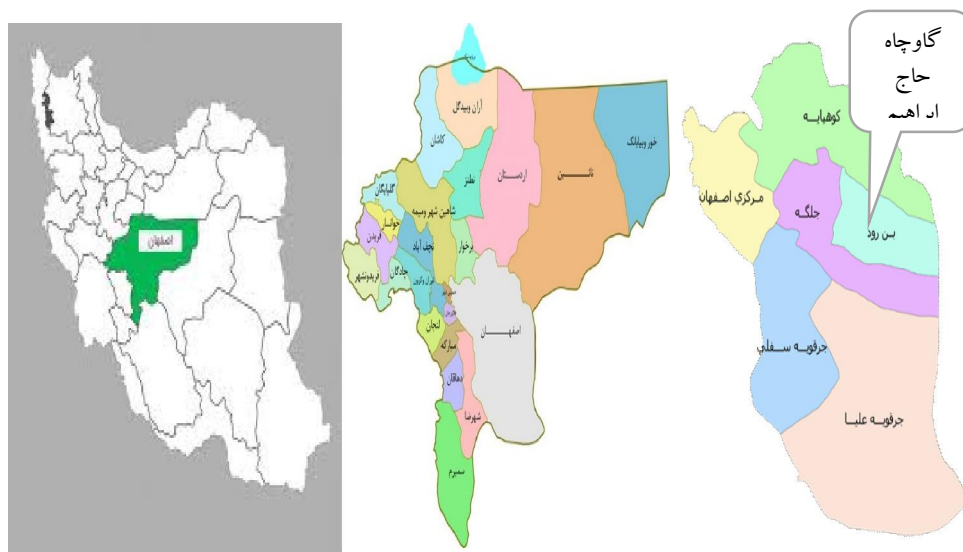
۳- روش پژوهش

روش‌های تحقیق را می‌توان به‌طور کلی به دو دسته کمی و کیفی تقسیم نمود، اکثر محققان اعتقاد دارند که تلفیق روش‌های کمی و کیفی می‌تواند ضمن پوشش ضعف‌های هر یک از روش‌ها تجمیعی از نقاط قوت هر دو روش ارائه نماید؛ در این تحقیق سعی گردید از روش تلفیقی کمی - کیفی به‌صورت پیمایشی و میدانی استفاده گردد. روش‌های میدانی به روش‌هایی اطلاق می‌شود که محقق برای گردآوری اطلاعات ناگزیر است به محیط بیرون برود و با مراجعه به افراد یا محیط و نیز برقراری

ارتباط مستقیم با واحد تحلیل یعنی افراد، اعم از انسان، مؤسسات، سکونت‌گاه‌ها و غیره اطلاعات موردنظر خود را گردآوری کند. روش‌های متداول و معروف گردآوری اطلاعات میدانی عبارت‌اند از: (۱) پرسش‌نامه، (۲) مصاحبه، (۳) مشاهده، (۴) آزمون، (۵) تصویربرداری (۶) ترکیبی (سرمد و همکاران، ۱۳۹۴).

پژوهش حاضر یک مطالعه کتابخانه و میدانی است که در ابتدا محقق به بررسی مطالعات اسنادی در مورد موضوع تحقیق (گاوپناه) پرداخته سپس سعی دارد یک نمونه احیاشده آن را در منطقه فلات مرکزی ایران شهرستان اصفهان (بخش ورزنه) به صورت خاص مورد مشاهده و بررسی قرار دهد. منطقه موردتحقیق بخش بن رود در نزدیکی شهر ورزنه از توابع شهرستان اصفهان در استان اصفهان است که موقعیت مکانی آن در نقشه شماره یک ارائه شده است. ابزار اصلی تحقیق مشاهده، مصاحبه و تصویربرداری است. در روش مشاهده ضمن مشاهده دقیق و مستندسازی مشاهده با تصویربرداری سعی گردید محتوای لازم برای مصاحبه آماده گردد و در مرحله مصاحبه ضمن انجام مصاحبه با حاج ابراهیم (احیاگر این سنت) سعی گردید دانش مربوطه توسط کارشناسان و مسئولان مرتبط حتی با کشاورزان خبره در منطقه مورد پایش، ارزیابی و تدقیق قرار گیرد.

در این رابطه ضمن انجام دو سری بازدید میدانی از محل سایت گاوپناه حاج ابراهیم به بررسی عناصر، اجزا متشکله و ماهیت کلی این فرآیند پرداخته شد و سپس موارد دارای بحث بیشتر مشخص شده و با متخصصان مربوطه و کشاورزان خبره محلی به صورت نمونه‌گیری گلوله برفی جهت دستیابی به اشباع لازم در یافته‌ها و نتایج، مصاحبه صورت گرفت و همچنین ضمن تطابق یافته‌های تحقیق با مستندات تاریخی و مکتوب در متون سعی گردید نتایج ارائه شده در مقاله قابلیت اعتماد لازم را دارا باشند.



نقشه ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه تحقیق (گاوچاه حاج ابراهیم)

به منظور انجام مصاحبه در دو مرحله از منطقه ورزنه و محل سایت گاوچاه حاج ابراهیم بازدید شد در ضمن بازدید ابتدا به طور کامل مصاحبه با شخص حاج ابراهیم و سپس با سایر افراد مطلع در منطقه انجام گرفت و سپس اطلاعات دسته بندی و مواردی که نیاز مجدد به کسب اطلاعات بود مشخص و در بازدید دوم این اطلاعات نیز جمع آوری و تکمیل شد (عکس شماره ۱ نحوه انجام مصاحبه در حین عمل و سپس در مرحله دوم را نشان می دهد).



عکس ۱- مصاحبه و جمع آور اطلاعات لازم (گاوپناه حاج ابراهیم)

۴- یافته‌های تحقیق

یکی از بارزترین یافته‌های تحقیق حاضر این است که تلاش برای احیا مجدد این دانش بومی در ایران توسط یک فرد سالمند (۷۰ ساله)، کشاورز و روستایی باسواد دانشی در حد ابتدایی، زمینه مالی در حد متوسط رو به پایین و زمینه نوآوری در حد یک فرد محلی‌گرا و فاقد خصوصیات جهان شهری انجام شده است. این فرد به نام حاج ابراهیم^۱ در حقیقت تلاش نموده است در شرایط خشک‌سالی اخیر و شدید حاکم بر منطقه و به‌خصوص خشکی رودخانه زاینده‌رود به دنبال روش معیشت جایگزین برای بقا و به‌عبارت‌دیگر سازگاری بیشتر با شرایط باشد، وی در اندوخته دانشی خود به جستجو پرداخته و دریافته که می‌تواند با احیا این روش و نمایش آن برای دیگران خود و خانواده خود را به شرایط پایداری به لحاظ درآمدی برساند.



عکس ۲- سیمای ظاهری حاج ابراهیم (احیاگر سنت گاوچاه)

۱- حاج ابراهیم حیدری کشاورزی از اهالی شهر ورزنه در شهرستان اصفهان که برای اولین بار این سنت (گاوچاه) را احیا نموده است.

شایان توجه است که در این راه از حمایت مادی و معنوی هیچ ارگان، سازمان و یا نهادی نیز بهره نبرده است و به عبارت دیگر ریسک‌پذیری لازم برای این امر را با اختصاص تمام دارایی خود (دارایی که در طی سال‌های کشاورزی در منطقه حاصل نموده بود) در این راه برای به ثمر نشستن این ایده استفاده نموده است. روش اخذ این دانش، سابقه ذهنی مجری در مشاهده این روش در دوران کودکی و روش اجرای آن آزمون و خطا برای دستیابی به ساختاری (گاوپناه) که بتواند آن کارکرد مورد نظر (استحصال آب از عمق زمین) را ایجاد نماید می‌باشد. حاج ابراهیم در مصاحبه بیان می‌نمایند که "چند بار بدنه اصلی چاه (کوکا چاه) را با کمک معماران قدیمی ساختم اما چون کارکرد لازم را نداشت خراب کردم و دوباره از نو آن را ساختم".

حاج ابراهیم تلاش نموده است که سایت گاوپناه را به لحاظ معماری و تناسب ویژگی‌های معماری آن نیز متناسب با فرهنگ و الگوهای بومی رایج ارائه نماید؛ یعنی در یک محیط کاملاً کشاورزی و به صورت یک قلعه با برج و باروهای سنتی و به صورت کاملاً مجزا از سایر بافت‌های موجود در محیط که به راحتی قابل تشخیص و معرفی باشد (عکس شماره ۳). در داخل نیز همین رویه و تطابق با الگوهای بومی در معماری بنا رعایت شده است.



عکس ۳- نمای بیرونی و داخلی محل گاوپناه حاج ابراهیم

به لحاظ ویژگی‌های و ساختار نیز گاوچاه بسیار قابل تأمل است به صورتی که می‌توان ارکان و اجزا اصلی آن را به شرح زیر مورد بررسی قرار داد.

۴-۱- گاو از نژاد خاص (سیستانی)

گاو سیستانی دارای برخی خواص گاوهای کوهان‌دار آسیایی مانند نژاد برهما و زبو است. به احتمال قوی منشأ اصلی گاوهای زبو، بلوچستان و مناطق خشک ایران قدیم بوده که از آنجا به دره هند منتقل و در این محل اهلی شده‌اند. آثار به‌دست آمده از حفاری‌ها و کشف‌های باستان‌شناسی در شهرسوخته، دلایل محکمی بر حیات گاو سیستانی از ۲۵۰۰ سال (ق.م) تاکنون در این منطقه ارائه می‌کنند. ویژگی اصلی این نوع نژاد گاو اصیل ایرانی که به‌عنوان گاوهای سیستانی معروف هستند این است که دارای کوهان هستند و این کوهان در جنس نر آن بزرگ‌تر است (کوهان گاوهای نر تقریباً ۴-۳ برابر بزرگ‌تر از کوهان گاوهای ماده هست (اصغری مقدم، ۱۳۹۳). این نژاد گاوی در گذشته به دلیل استفاده آن در بخش کشاورزی به‌خصوص در شخم زمین و استحصال آب از چاه بسیار مورد استفاده بوده ولی در طی سال‌های اخیر به دلیل از بین رفتن این رویه‌های تولید در بخش کشاورزی و از سوی دیگر ورود نژادهای گاوی خارجی رو به انقراض رفته است. بدیهی است که برای احیا گاوچاه اولین و ضروری‌ترین عنصر داشتن یک گاو با نژاد سیستانی بود که به گفته حاج ابراهیم خود یک مشکل اساسی بود به عبارت ساده‌تر چنین گاوی در منطقه و حتی استان‌های مجاور وجود نداشت، بنابراین حاج ابراهیم برای دستیابی به آن به استان‌های یزد، کرمان و سیستان و بلوچستان هم مراجعه نمود اما نتوانست گاو مورد نظر خود را (گاو نر جوانی که بتوان آن را تعلیم داد) پیدا کند. به گفته حاج ابراهیم در کشتارگاه‌های استان‌های یادشده به افراد وعده ارائه پول بیشتر داد تا اگر گاوی با خصوصیات مورد نظر او برای کشتار آورده شد، آنان به وی اطلاع دهند و او برای خرید آن گاو

اقدام کند. شاید این مهم‌ترین دلیل برای انگیزه‌مندی وی به‌عنوان یک نوآوری برای راه‌اندازی شیوه برداشت سنتی آب از زمین یعنی، گاوچاه باشد.

«با هر مشتقی بود خودم را به سیستان رسانیدم ولی هرچه گشتم و سراغ گرفتم گاوی که من می‌خواستم نبود. البته بود ولی مشخصاتی که من می‌خواستم نداشتند. برگشتم ولی ناامید نشدم بازهم جستجو کردم تا نشان گاو موردنظرم را در کشتارگاه یزد یافتم. با قصابی آشنا شدم و به من گفت این نژادی که می‌خواهی از هند و پاکستان می‌آورند و هر موقع آوردند من به شما زنگ می‌زنم که بیایی و انتخاب کنی. دو ماه بعد مرد قصاب به من زنگ زد که ۹۰ رأس گاو از نژادی که می‌خواستی برای کشتار آورده‌اند و سریع خودت را برسان، من هم شبانه راهی شدم و خودم را به کشتارگاه رساندم از بین ۹۰ گاو ۲ گاو چشمم را گرفت و انتخاب کردم و به قیمت ۱۰ میلیون تومان خریدم. تقریباً ۲ برابر قیمتی که قصاب از فروشنده می‌خرید. چون اراده کرده بودم که ادامه بدهم گاوها را خریدم و شبانه به ورزنه برگشتم ساعت ۳ صبح به ورزنه رسیدم و گاوها را پیاده کردم و برایشان آذوقه ریختم و خوابیدم.

صبح زود سراغ گاوها رفتم با تعجب دیدم گاوها از زمین بلند نمی‌شوند سریع برایشان دامپزشک آوردم ولی او هم ابراز ناامیدی کرد و گفت سریعاً قصابی را خبر کنید تا تلف نشوند. پسر آهی کشید و فریاد زد که بیچاره شدیم پدر، همه گوسفندانمان را فروختی که این کار را بکنی؟ ولی بازهم امیدوار بودم و با توکل بر خدا و حفظ خونسردی پسر را آرام کردم. شروع به تیمار کردن گاوها نمودم دامپزشک هم سرمی وصل کرد و من را با گاوها تنها گذاشت یک روز تمام کنار گاوها دعا کردم و نوازششان کردم تا ناگهان نزدیک غروب گاوها از جایشان بلند شدند و امید من جواب داد. با اشتیاق شروع به ساخت‌وساز گاوچاه کردم.....»



عکس ۴- گاو نژاد سیستانی در گاوپناه حاج ابراهیم (ورزانه)

۴-۲- ساخت بدنه اصلی چاه (کاکو چاه)

ساخت کوکچاه یعنی همان سازه اصلی کاری کاملاً تخصصی است و حاج ابراهیم به کمک معماران قدیمی روستا بعد از ۳ مرتبه آزمون و خطا توانسته به صورت اصولی آن را بنا کند. شایان ذکر است که نمونه فعال و کاربردی گاوپناه در زمان احیای آن توسط حاج ابراهیم وجود نداشته است که وی با مشاهده آن بتواند دقیقاً آن را کپی برداری نماید لذا وی با آزمون و خطا و مصاحبه با افراد سالمند و قدیمی منطقه - افرادی که قبلاً گاوپناه را دیده و یا از آن استفاده نموده بودند - گاوپناه را احیا نموده است.



عکس ۵- بدنی اصلی چاه (کاکوچاه) در گاوچاه حاج ابراهیم (ورزنه)

اجزای اصلی کاکوچاه عبارت‌اند از:

- ۱- چاه: گودالی به شکل استوانه که در زمین به عمق مناسب حفر می‌کنند که محل ذخیره آب بوده و از آن آب بالا می‌کشند.
- ۲- کُکا چاه: دو دیوار به ارتفاع ۲ تا ۵/۲ متر که به صورت موازی در دو طرف دیواره چاه کشیده می‌شود و یوون (چرخ چاه) بر روی آن قرار می‌گیرد این دو دیوار در پایه به اندازه قطر چاه از هم فاصله دارند و هرچه به طرف بالا می‌روند از قطر کاسته شده و به هم نزدیک شده تا بتوان چرخ چاه را بر آن قرارداد.
- ۳- قوچان: گودالی شیب‌دار با زاویه حدود ۴۰ درجه و طول تقریبی ۱۰ متر که گاو در طول آن با حرکت رفت و برگشت باعث کشیده شدن طناب رُند و چرخش یوون (چرخ چاه) و نهایتاً بالا آمدن دلو از چاه می‌شود.
- ۴- یوون: (چرخ چاه) چرخ با قطر ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر و پهنای ۵۰ سانتیمتر با محوری در وسط که دقیقاً در میانه چاه بر روی کُکا چاه (دو دیوار در دو طرف چاه) قرار می‌گیرد و با طناب رُند به چرخش درمی‌آید.

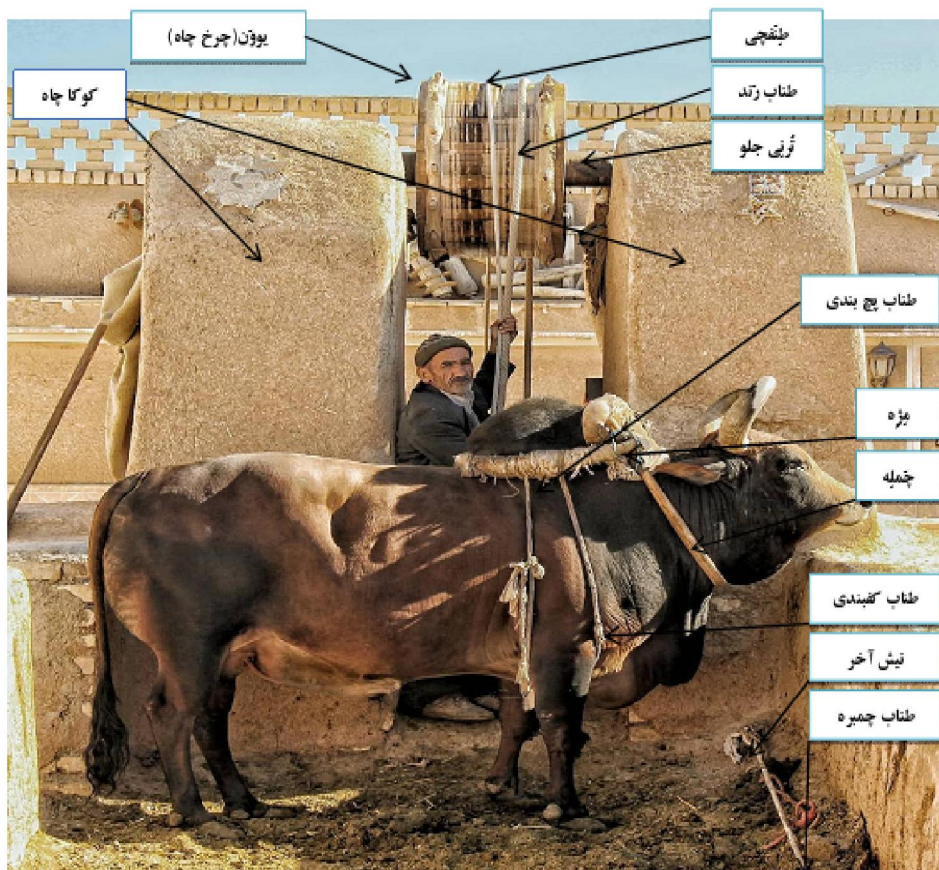
احیاء دانش بومی برداشت سنتی آب کشاورزی ... ۶۲۵

۵- طناب رند: طنابی ضخیم با قطر ۴ سانتیمتر و طول ۱۲ متر که یک سر آن به دلو و سر دیگر به پیچ بند (طناب چهار لایی که به مانند بازو عمل می کند) متصل می شود.

۶- طناب پیچ بند: یک طناب چهار لا که در دو سر آن دو سوراخ پیش بینی شده و به هنگام اتصال به طناب رند از وسط تا شده و دو بازو را به وجود می آورد که امکان اتصال طناب رند به گاو را فراهم می کند.

۷- طناب کف بندی: طنابی به طول ۱۵۰ سانتیمتر که یک سر آن به بازوی راست طناب پیچ بند و سر دیگر آن به ران دست راست گاو بسته می شود این عمل باعث شده تا گاو در انتهای قوچان هنگام چرخش به چپ جهت بالا آمدن، طناب پیچ بند از گردنش رها نشود.

۸- طَنَفِچِی: طنابی با قطر ۱ سانتیمتر و طول ۱۴ متر که یک سر آن به خرطوم دُول (دلو) متصل شده و سر دیگر آن پس از عبور از یوون (چرخ چاه) به گاو متصل می شود کنترل این طناب به دست گاو گردان است اگرچه طول طناب به اندازه ای تنظیم شده که هنگامی که دُول (دلو) در ته چاه است طناب کشیده شده و خرطوم به صورت عمودی بایستد و مانع از خارج شدن آب از دُول (دلو) بشود و هنگامی که دُول به دهانه چاه رسید باعث شده خرطوم به صورت افقی بایستد و آب از دُول تخلیه گردد.



عکس ۶- اجزا و عناصر تشکیل دهنده بدنی اصلی چاه (کاکوچاه) در گاوچاه حاج ابراهیم (ورزنه)

۹- طناب چمبیره: طنابی به طول قوچان که در امتداد دیواره راست قوچان کشیده شده و یک سر آن به انتهای قوچان و سر دیگر به دیواره کُکاچاه (نیش آخر) متصل می‌شود؛ از طناب چمبیره یک حلقه عبور داده می‌شود و افسار گاو به این حلقه متصل می‌شود؛ به هنگام بالا و پایین رفتن گاو در قوچان حلقه نیز در طناب چمبیره شناور شده و در صورتی که گاو قصد انحراف از مسیر و خروج از قوچان را داشته باشد مانع

می‌شود. طناب کورک: طنابی که به چوب میان چاه متصل می‌شود و هنگامی که به هر علت بخواهند چرخ را در حالت ثابت قفل نموده طناب را به پره‌های چرخ می‌آویزند.

۱۰- تُرنی جَلُو: چوب استوانه‌ای شکل با طول ۵۰ سانتیمتر که بر دهانه چاه به سمت حوضچه تخلیه آب نصب شده و طناب کوچک که به خرطوم دلو متصل است بر آن حرکت می‌کند، وظیفه این استوانه گردان سهولت حرکت طناب کوچک و هدایت دلو است.

۱۱- ترنی عقب: چوب استوانه‌ای شکل با طول ۷۰ سانتیمتر که بر دهانه حوضچه تخلیه آب (قُوُوُو) بر دو پایه چوبی قرار گرفته و به همراه چرخ چاه به چرخش درمی‌آید و امکان هدایت و تخلیه دلو را فراهم می‌سازد.

۱۲- زُلْفَک: قطعه چوب مستطیل شکل به طول ۲۰ سانتیمتر و عرض ۱۰ سانتیمتر و قطر ۵ سانتیمتر که بر روی چوب لب چاه نصب شده و محور ترنی جلو در آن قرار می‌گیرد.

۱۳- چوب لب چاه: چوبی با طول ۱۵۰ سانتیمتر که بر لب چاه به سمت حوضچه تخلیه آب به صورت کاملاً ثابت نصب شده و زُلْفَک و تُرنی جلو به آن متصل می‌شود. چوب لب چاه پایه افقی تُرنی جلو محسوب می‌شود.

۱۴- مِیخِچِه: پایه‌های عمودی تُرنی عقب محسوب می‌شود. دو چوب به طول ۷۰ سانتیمتر که بر لب حوضچه تخلیه آب در یک امتداد به فاصله ۶۰ سانتی‌متری از یکدیگر به صورت عمودی نصب شده و در هرکدام یک‌سوراخ تعبیه شده که محور ترنی عقب در آن به چرخش درمی‌آید.

۱۵- حَمَال: چوب باریکی به طول ۱ متر که به صورت مایل در کنار میخچه نصب شده و باعث عدم خروج طِنْفِچِی (طناب دلو) از مدار گردشش می‌شود.



عکس ۷- اجزا و عناصر سحیل‌دهنده داوچاه در داوچاه حاج ابراهیم (رورنه)

- ۱۶- چَمَلِه: چوب خمیده‌ای به شکل U (یو) و طول ۷۰ سانتیمتر که فاصله دوسر آن از یکدیگر ۲۵ سانتیمتر می‌باشد، در دو سوی چمله ۳ یا ۴ سوراخ تعبیه شده که امکان تنظیم آن را فراهم می‌سازد و مِژِه در آن قرار می‌گیرد که به هنگام اتصال طناب پیچ بند به گردن گاو اول چمله را در گردن گاو کرده و بعد چمله را از دو سوراخ طناب پیچ بند رد نموده و توسط مِژِه راه خروج طناب را مسدود می‌کنند.
- ۱۷- مِژِه: دو قطعه فلز سوزنی شکل به طول ۱۰ سانتیمتر که پس از عبور چمله از گردن گاو و کوله بند و طناب پیچ بند در سوراخ چمله گذاشته و مانع خارج شدن طناب پیچ بند می‌شوند.

۱۸- کوله بند: قطعه چرم نیم‌دایره‌ای شکل که دایره آن به تناسب گردن گاو است؛ در دوسر آن یک‌بند چرمی در نظر گرفته شده که با تا کردن آن دو سوراخ در دو طرف کوله بند به وجود می‌آید و از آن جمله عبور می‌کند. کوله بند دولایه دارد یک لایه چرمی و یک لایه نمدی که در زیر لایه چرمی قرار دارد و بر گردن گاو قرار می‌گیرد و مانع از زخم شدن گردن گاو به هنگام کشیدن طناب رند می‌شود.

۱۹- بالیشتنی: قطعه چوبی به طول ۴۰ سانتیمتر و عرض ۲۵ سانتیمتر که میان آن به صورت نیم‌دایره تراش خورده و محور چرخ چاه (یوون) بر روی آن قرار می‌گیرد. این قطعه چوب باعث می‌شود محور چرخ چاه مستقیماً با دیوار ککا چاه درگیر نبوده و باعث تسهیل چرخش آن شود.

۲۰- چوب میون‌چا: چوبی که میان دو دیوار ککاچا نصب می‌شود که محل اتکا گاوگردان محسوب می‌شود، همچنین محافظ و نرده به حساب می‌آید به گونه‌ای که اگر زمانی گاو قصد خروج از قوچان به طرف چاه را داشت مانع افتادنش در چاه شود.

۲۱- چشمه‌چا: در یکی از دیوارهای ککا چاه در فاصله کمی از چوب میان چا یک محل را برای گذاشتن غذای گاو گردان در نظر می‌گرفتند. علت این امر این بوده است که گاوگردان با توجه به عدم فرصت بتواند غذای خود را در حین کار میل کند.

۲۲- حلقه چمبره: حلقه‌ای که طناب چمبره از آن عبور داده شده و افسار گاو به آن بسته می‌شود.

۲۳- میخ چمبره: میخی که در انتهای قوچان در دیواره آن کوبیده می‌شود و طناب چمبره به آن وصل می‌شود.

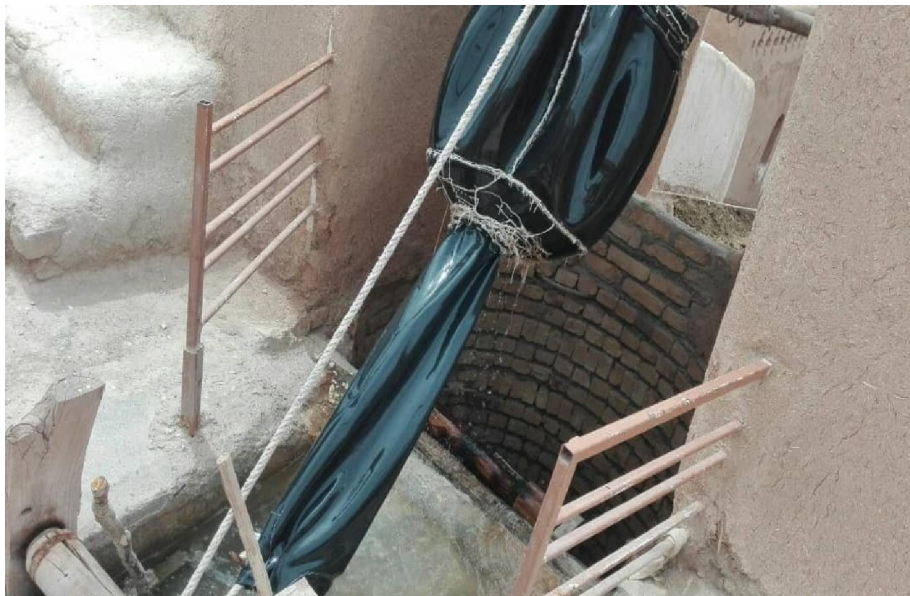
۲۴- نیش آخر: در دیوار راست ککاچا روبروی قوچان یک چشمه تعبیه شده و درون آن یک چوب به‌مانند دسته کار گذاشته می‌شود که به آن نیش آخر می‌گویند. طناب چمبره یک‌طرف آن توسط میخ چمبره به انتهای قوچان متصل شده و طرف دیگر طناب به نیش آخر متصل می‌شود.

۴-۳- ساخت اجزای آب‌کشی (دلو)

در گاوپناه، حاج ابراهیم برای اینکه بتواند به‌روشنی ظرفیت گاوپناه برای استحصال آب از عمق چاه و رهاسازی آن در سطح زمین را نشان دهد سعی کرده است که تمام ادوات به‌خصوص ظرف حمل آب (دول) را با تمام اجزا آن بازسازی نماید. این ظرف باید طوری طراحی گردد که در زمان حرکت گاو به سمت بالای شیب به عمق چاه رفته و از آب پر گردد و سپس در ضمن حرکت گاو در شیب (به سمت پایین شیب) ضمن بسته شدن مجرای خروج آب، مقدار قابل توجهی از آب (نزدیک به ۱۰۰ لیتر) را به سطح زمین رسانده و در ضمن نزدیک شدن به سطح زمین از طریق دهانه دلو آب را خارج نماید (عکس شماره ۸) اجزای آن را می‌توان به‌صورت موارد زیر بیان نمود:

۲۵- ڈول (دلو): ظرف چرمی یا لاستیکی خم‌راهی شکلی که توسط آن از چاه آب‌کشیده می‌شود و دارای اندازه‌های مختلفی به‌تناسب استفاده با ظرفیت ۲۰۰ تا ۳۰۰ لیتر است.

۲۶- خرطوم: قطعه چرم لوله‌ای شکل که به انتهای دلو متصل شده و در واقع دهانه خروج آب محسوب می‌شود خرطوم توسط طنفچی کنترل می‌شود.



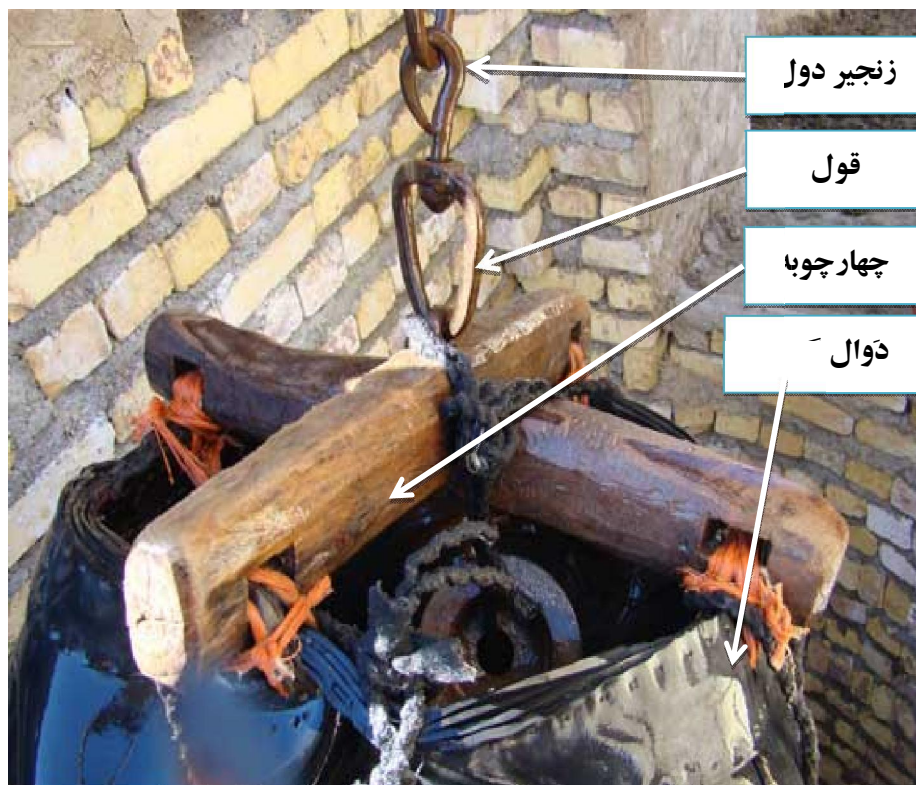
عکس ۸- دلو و اجزای تشکیل دهنده آن در گاوجاه حاج ابراهیم

۲۷- چهارچوبه: چوبی به شکل بعلاوه (+) که در دهانه دلو قرار داده می‌شود و باعث می‌شود دهانه همیشه جهت برداشت آب بازماند.

۲۸- دوال گوشه: ریسمان محکمی که چهارچوبه را به دلو متصل می‌سازد.

۲۹- قول: حلقه فلزی تخم‌مرغی شکل که یک‌سوی آن به چهارچوبه دلو متصل شده و سوی دیگر آن که دارای سوراخی است میخ فلزی در آن قرار داده شده و سر آن پخ می‌شود به طوری که حلقه در میخ بچرخد و از آن خارج نشود، احیاناً اگر به هنگام بالا آمدن دلو طناب چرخید حلقه قول تاب طناب را خستی نموده و از چرخش دلو جلوگیری می‌نماید.

زنجیردول (دلو): چند حلقه زنجیر که یک‌طرف آن به قول و طرف دیگر به



عکس ۹- اجزا و عناصر تشکیل‌دهنده دلو در گاوچاه حاج ابراهیم (ورزنه)

۳۰- دو برای: دو حلقه فلزی بیضی شکل نسبتاً بزرگی که در آخرین حلقه زنجیر دلو آویخته می‌شود. این دو حلقه از سوی دیگر به چوب ۲۰ سانتیمتری به نام شیگیلی متصل می‌شود.

۳۱- شیگیلی: یک قطعه چوب به طول ۲۰ سانتیمتر که امکان اتصال طناب رند به زنجیر دلو را فراهم می‌سازد.

۳۲- نخ شیگیلی: ریسمانی که مانع خارج شدن حلقه‌های دو برای از چوب شیگیلی می‌شود.

۴-۴- برقراری رابطه انسان با حیوان

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های گاوچاه حاج ابراهیم (و احیاناً تمام گاوچاه‌های دیگر) این است که یک نوع رابطه عاطفی بین انسان و حیوان (گاو) برقرار می‌گردد که بسیار جای تأمل دارد مشاهدات محقق شاهد این مطلب است که:

حاج ابراهیم با لحن ملایمی اشعاری که قبلاً در تعلیم گاو، برای او خوانده است را تکرار می‌کند و حیوان به هر دلیل مشخص (به‌طور مثال نظریه شرطی شدن پاولوف و غیره) و یا نامشخص، دقیقاً همان کاری که حاج ابراهیم از او می‌خواهد را انجام می‌دهد یعنی در مسیر شیب ایجاد شده در گاوچاه به حرکت درمی‌آید و با این عمل آب را توسط دلو از چاه خارج کرده و به سطح زمین (نهر آب) می‌رساند.

حاج ابراهیم با لهجه محلی می‌خواند: سه پنج روزاست که بوی گل نیومد / صدای چهچه بلبل نیومد / روید از باغبان گل بپرسید / چرا بلبل به سیر گل نیومد. گاو با ملودی صدای حاج ابراهیم به حرکت خود ادامه می‌داد. در برگشت گاو به پایین گودال، دلو بزرگی توسط گاو بالا کشیده شد که پر از آب بوده و شروع به تخلیه آب به نهر می‌نماید. جالب‌توجه است که گاه با صدای آواز افراد دیگر حتی با لحن‌های خوشایندتر و تکرار همان واژها اقدام به حرکت ننموده بطوری که در آزمایش این ماجرا از یکی از دانشجویان خواسته شد که همان ابیات حاج ابراهیم را تکرار کند (بخواند) ولی گاو قدم از قدم برنمی‌داشت. وقتی کاملاً مطمئن شدیم که گاو تکان نمی‌خورد حاج ابراهیم بیت دوم شعر را ادامه داد و ناگهان و بی‌درنگ گاو شروع به حرکت کرد. به عبارت ساده‌تر این تلفیق رابطه عاطفی انسان و حیوان با سنن و دانش بومی تمدن گذشته ایران است که همه‌ساله گردشگران بی‌شماری را از نقاط مختلف جهان برای دیدن این سنت به شهر ورزنه می‌کشاند و به‌روشنی می‌توان تصدیق آنان در دانش و هنر این سرزمین را در چهره و اعمال و رفتار آنان مشاهده نمود.

۴-۵- رویکردهای کارآفرینانانه دیگر در گاوپناه حاج ابراهیم

فرد کارآفرین کسی است که در یک حیطة و در یک نقطه متوقف نمی‌شود به عبارت دیگر او برای کسب و کار خود طرح توسعه دارد هرچند این طرح مکتوب نبوده و نباشد اما در اندیشه و ذهن او وجود دارد و در مدیریت او در کسب و کار خود را نشان می‌دهد. چند نکته جالب در مورد گاوپناه و حاج ابراهیم قابل تذکر است که او در طی سال‌های گذشته توانسته است دست‌کم چند شغل پایدار برای فرزندان و سایر افراد محلی ایجاد نماید. در ابتدا از او پرسیدیم که برای تداوم کار و پایداری کار در آینده چه عملی انجام داده‌اید (با توجه به کهولت سن خودت) در جواب گفت از این نژاد گاو چند نسل گرفته‌ام و دو حیوان نر را در حال تعلیم دارم و یکی از فرزندانم در حال آموزش دادن یک گاو نر جوان است تا بتواند این کار را تداوم دهد. همچنین وی در همان فضای سنتی کسب و کار (چهارگوش و طوقی به سبک معماری گذشته ایران) اقدام به ایجاد اتاق‌هایی با امکانات مناسب و به‌روز نموده است تا گردشگرانی که بخواهند اقامت روزانه یا شبانه داشته باشند مشکلی از این بابت احساس نکنند. در کنار درب ورودی یکی از این اتاق‌ها مخصوص فروش گیاهان دارویی و سنتی موجود در منطقه بوده که خود حاج ابراهیم می‌گوید در مواقع فراوانی گردشگران در ایام خاص مواد غذایی و هر نوع تولیدات گیاهی دیگر منطقه را نیز عرضه می‌نماید. در یک گوشه دیگر نیز اقدام به جاگذاری یک کوره و دیگ مسی برای نمایش نحوه عرق‌گیری سنتی به گردشگران کرده که خود این موضوع نیز قابل تأمل است. همچنین از یکی از افراد قدیمی منطقه استفاده نموده بطوری که وی ضمن کمک به او در همه موارد به‌صورت اختصاصی در زمانی که گردشگر داخلی یا خارجی وارد محوطه گاوپناه می‌گردد در یک گوشه نشسته و اقدام به انجام فال نخود (رسم کهن و سنتی گذشتگان به‌خصوص عشایر ایران در پیش‌بینی خیر و شر بودن تصمیم‌ها) نموده و این رسم سنتی و کهن را نیز به نمایش می‌گذارد و توضیحات لازم را نیز ارائه می‌نماید. این رویکردهای کارآفرینانه توسط حاج ابراهیم خود نشانگر ویژگی‌های مثبت کارآفرینانه خود او و

احیاء دانش بومی برداشت سنتی آب کشاورزی ... ۶۳۵

همچنین بیانگر وجود چنین روحیه‌ای در بین کشاورزان و روستاییان منطقه است.
(عکس شماره ۱۰)



عکس ۱۰- پیرمرد مشغول به فعالیت فال نخود در محل گاوچاه حاج ابراهیم

از آنجاکه عملکرد اصلی ایجاد گاوچاه برداشت آب به منظور انجام عملیات کشاورزی می‌باشد از یک سو برای نشان دادن چنین ویژگی کارکردی از گاوچاه و از سوی دیگر به دلیل اینکه یکی از عناصر اصلی این فرآیند یعنی گاو نیاز به تغذیه با علوفه دارد، حاج ابراهیم با نبوغ نوآورانه خود توانست این دو موضوع را با هم تلفیق نموده به طوری که اگرچه اجرای فعالیت بالا آوردن چاه یک مفهوم سمبلیک و نمایشی داشته اما در هر مرحله از اجرای آن توسط گاو، حداقل آب بیش از ۲۰۰ لیتر به سطح آورده شده و داخل جوی آب رها می‌گردد. حاج ابراهیم در پشت حصار سایت گاوچاه

اقدام به کاشت یونجه نموده است و زمینی را برای این امر اختصاص داده تا آب استحصال شده به‌منظور کشت علوفه (یونجه) اختصاص یابد و ضمن نشان دادن مفهوم کارکردی گاوچاه، از آب بدست آمده در کشت یونجه و تغذیه دام با استفاده از این کشت نیز اقدام کند.

۴-۶- چگونگی عملکرد گاوچاه

در سیستم گاوچاه، ابزار مکانیکی و حیوان (گاو) به‌خوبی در کنار انسان سیستمی کامل را تشکیل می‌دهند و با نظم خاصی کار می‌کنند. در گاوچاه از صدای انسان و حس لامسه به‌عنوان مشوق برای حیوان (گاو) استفاده می‌شود. حیوان نیز به صدای صاحب خود شرطی شده و به‌محض سردادن آواز حاج ابراهیم در یک مسیر رفت‌وبرگشت حرکت می‌کند. نکته جالب‌توجه این است که گاو فقط با صدای صاحب خود حرکت می‌کند و با صدای دیگران حتی قدمی برنمی‌دارد و از طرف دیگر دقیقاً به‌اندازه‌ای که نیاز است به حرکت خود ادامه می‌دهد و بیشتر جلو نمی‌رود که در روند عملکرد سیستم (برداشت آب از قعر چاه) اختلال ایجاد نشود. در این روش گاو با صدای حاج ابراهیم در مسیر خود از چاه دور می‌شود و به‌اندازه‌ای که ظرف آب (دلو) پر از آب از چاه بیرون بیاید و به لبه چاه (سطح زمین) برسد، حرکت می‌کند و سپس می‌ایستد تا با مکانیزم خاصی آب بالاآمده از چاه در محل جوی کنار چاه تخلیه گردد. مکانیزم شیر تخلیه دلو به این‌گونه طراحی شده است که یک شیلنگ لاستیکی به قطر ۱۵ سانتیمتر که معمولاً از تیوپ و یا پوست حیوانات تهیه می‌شود به انتهای دلو وصل شده ولی با طولی به‌اندازه ارتفاع دلو در مواقعی که دلو در چاه قرار دارد طوری در کنار دلو قرار می‌گیرد که سر لوله بالاتر از دلو باشد و از تخلیه آب دلو جلوگیری گردد. همچنین با یک قرقره انحرافی بر لبه چاه، مسیر لوله خروجی آب را در لحظه خروج دلو از چاه به سمت حوضچه کنار چاه تغییر داده و زمانی که دلو در بالای چاه قرار می‌گیرد دقیقاً لوله خروج آب پایین‌تر از سطح مقطع دلو و داخل حوضچه بوده و آب

با سرعت تخلیه می‌گردد. پس از تخلیه کامل دلو مجدداً با صدای حاج ابراهیم که مخصوص برگشت گاو می‌باشد گاو مسیر بازگشت به سمت چاه را در پیش گرفته و به چاه نزدیک می‌شود تا دلو مجدداً به اعماق چاه رسیده و پر از آب گردد، همچنین با تأمل چند ثانیه‌ای گاه در ابتدای مسیر شیب‌دار، دلو مجدد از آب چاه پر شده و هرگاه دوباره عامل انسانی اراده کند با صدای او گاو از چاه دور شده و به انتهای مسیر شیب‌دار حرکت می‌نماید تا دوباره عمل بالا آمدن آب از چاه اتفاق افتد.

نکته قابل تأمل، مسیر شیب‌دار ساخته شده است. طول این مسیر دقیقاً می‌بایست برابر با عمق آب در چاه طراحی شود تا به محض رسیدن گاه به انتهای مسیر، آب نیز به محل تخلیه در ابتدای جوی تخلیه و در سطح زمین برسد. همچنین به منظور کاهش نیروی وارده بر حیوان (گاو) مسیر را شیب‌دار انتخاب نموده تا نیروی گاو برای بالا آوردن چاه افزایش یافته و توان آن کاهش نیابد و بلعکس در حالت بالا آمدن نیز چون دلو به صورت خالی در حال بازگشت به داخل چاه است فشار زیادی بر حیوان نخواهد آمد. بعلاوه استفاده از چرخ‌دنده، طناب، قرقره، کوهان بند، طناب‌های تکمیلی و حتی گذاشتن مقداری علوفه در انتهای مسیر شیب‌دار، همگی از جمله عواملی هستند که باعث افزایش عملکرد مؤثرتر این سیستم استحصال آب به کمک نیروی حیوانی شده که در جهت افزایش بهره‌وری سیستم می‌باشد.

۴-۷- میزان آب استحصالی

همچنان که جوادی در کتاب تلاش ایرانیان برای برداشت آب از منابع سنتی، بیان می‌نماید در بیشتر مناطق کشاورزی ایران به‌خصوص فلات مرکزی ایران چنین شیوه‌ای مرسوم بوده است و به‌منظور اینکه فردی که این عمل را انجام می‌دهد آب استحصال شده را بتواند به‌طور عادلانه تقسیم نماید در اول مسیر گاوچاه دو گودال کوچک حفر و تعدادی سنگ‌ریزه در آن قرار داده می‌شد به یکی از گودال‌ها عنوان "نکشیده" و به دیگری عنوان "کشیده" اطلاق می‌گردید و فرد هر بار که دلو را به کمک نیروی حیوانی

(گاو) بالای سطح زمین می‌رساند سنگی از گودال نکشیده برداشته و در گودال کشیده قرار می‌داد و به این ترتیب با توجه به حجم دلو و تعداد سنگ میزان آب استحصالی هر فرد و حقایبه اختصاص یافته برای او مشخص می‌گردید.

با توجه به دبی مادر چاه و توان گاو و نیاز زمین‌های موردنظر جهت آبیاری، حجم دلو برای انتقال آب از عمق چاه به سطح زمین انتخاب می‌گردند که می‌توانست از ۵۰ لیتر تا ۲۰۰ لیتر گنجایش داشته باشد. بدین صورت که در هر رفت و برگشت حیوان در مسیر گاوچاه نزدیک به ۲۰۰ لیتر آب در مدت حدود ۶۰ ثانیه استحصال می‌شود که هم می‌توان آن را در یک مخزن در سطح زمین ذخیره کرد و یا مستقیماً از طریق جوی آب به زمین‌های اطراف هدایت کرد. در بهترین حالت دبی گاوچاه را می‌توان بین ۱ تا ۴ لیتر در ثانیه برآورد نمود. البته با توجه به سستی بودن این روش، کشاورز بر اساس اطلاعات و دانش سنتی خود به خصوص در مورد نحوه، میزان و دوره آبیاری برای هر گیاه می‌توانست حجم آب مستقیم برای برداشت را مشخص نماید این روش بیشتر مرسوم بوده و ذخیره آب کمتر رایج بوده است.

همچنین با توجه به الگوی کشت در مناطق مرکزی و خشک ایران که عمدتاً کشت غلات (گندم و جو) بوده است می‌توان انتظار داشت که حداقل مساحتی نزدیک به ۵۰ هکتار توسط یک گاوچاه آبیاری و آب موردنیاز برای این مقدار زمین تأمین می‌شده است (البته این عدد با توجه به نوع چاه، نوع گاو، زمان کاری، دوره آبیاری، ذخیره یا عدم ذخیره آب و غیره می‌تواند متفاوت باشد). همچنین در گاوچاه احداثی اخیر که بیشتر کارکرد گردشگری دارد و همچنین تأثیر خشک‌سالی‌های اخیر، زمین بسیار کمتری با آب استحصال شده از گاوچاه آبیاری و کشت می‌گردد و عمده آب استحصالی پس از رؤیت گردشگران (مشاهده عملکرد سیستم گاوچاه) مجدداً از طریق لوله‌ای به چاه بازمی‌گردد.

۴-۸- عواید و هزینه‌ها

البته رویکرد اصلی و احیاگرانه حاج ابراهیم در احیای گاوچاه بیشتر کارآفرینی در زمینه گردشگری بوده است و تمام تأسیسات مربوطه با این رویکرد ایجاد شده به طوری که در رویکرد سنتی نیازی به ایجاد محیط و اتاق‌هایی برای اقامت، بهداشت و پذیرایی از مهمان نبوده است و این هزینه‌ها در روش سنتی اصولاً وجود نداشته است و فقط هزینه حفر چاه، ادوات لازم و خرید یا در اختیار گرفتن گاه دارای کوهان اساسی‌ترین هزینه‌ها تأسیس چنین سیستمی بوده، اما با توجه به مدل کارآفرینی حاج ابراهیم که بیشتر رویکرد گردشگری داشته است هزینه‌هایی مانند تأسیس یک قلعه مربعی شکل با معماری نسبتاً تاریخی و اتاق‌هایی دورتادور آن برای اقامت مهمان، همچنین ارائه خدماتی مانند سرویس‌های بهداشتی و حمام مرتبط و در شأن مسافر (حتی گردشگر خارجی) و همچنین تأسیس واحدهای رفاهی مانند مغازه و فروشگاه گیاهان دارویی و مواردی نظیر آن به طرح اولیه آن اضافه گردیده است. با توجه به استفاده گاوچاه از ابزار و ادوات اولیه و وجود دانش طراحی و اجرای آن به صورت بومی که در اختیار افراد کشاورز است و هزینه طراحی و معماری تأسیس گاوچاه از آن کسر می‌گردد، نیاز به هزینه زیادی جهت احداث و نگهداری نمی‌باشد و سرمایه اصلی گاوچاه همان گاو مخصوص نژاد سیستانی (به خاطر کوهانی که دارد مورد توجه و کاربرد مفید در گاوچاه شده است که البته در طی سالیان گذشته، بسیار کمیاب شده است) و هزینه احداث کاکوچاه و ابزارآلات مخصوص آن می‌باشد. این هزینه‌ها البته در گاوچاه معمولاً برای یک‌بار انجام می‌شود و برای سالیان درازی قابل استفاده است بعلاوه نیروی انسانی مورد استفاده نیز یک فرد دارای مهارت بوده که عموماً در منطقه وجود دارد؛ این افراد قاعدتاً مسیر تجربه‌آموزی و کسب مهارت را در دوران کودکی و نوجوانی در کنار سایر افراد به خصوص افراد خانواده و بستگان و آشنایان کسب می‌نمایند و توسعه دانشی آن مانند تمام ظرفیت‌های دانش بومی به صورت سینه‌به‌سینه و کاملاً محلی و بومی اتفاق می‌افتد. در صورت استحصال آب هم، هزینه‌ها در مقایسه با

درآمد حاصل از فروش آب یا کشت و در نتیجه فروش محصولات کشاورزی حاصل می‌گردد و در درازمدت می‌تواند به‌خوبی جواب دهی لازم برای هزینه‌های اولیه را داشته باشد.

۴-۹- مناطق قابل گسترش

از گاوچاه بیشتر در مناطق کویری و جاهایی که چشمه یا رودخانه وجود نداشته، استفاده می‌شده و به‌خصوص در فلات مرکزی ایران بسیار کاربرد داشته است و بسته به وجود حیواناتی نظیر گاو میش، شتر یا اسب و قاطر قابل توسعه و تغییر شکل نیز بوده است. بنابراین در اکثر دشت‌های خشک و کم آب و بدون آب‌های جاری، می‌توان بسیار کارا، این شیوه را ترویج نمود، البته مناطق مستعد کاربرد گاوچاه در ایران با توجه به شرایط اقلیمی کشور کم نیست و این شیوه را بسیار گسترش داد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

تمام نظریه‌های رسانش نوآوری (راجرز و شومیکر، ۱۹۶۲) و اکثر نتایج تحقیقات انجام شده در سطح جهان، خصوصیات فرد نوآور را در زمینه‌هایی مانند: ریسک‌پذیری، جوان بودن، سطح سواد بالا، جهان شهری بودن، منزلت اجتماعی بالا، ارتباطات گسترده، تحرک اجتماعی، نگاه تجاری و انگیزه پیشرفت می‌دانند، اما در این مطالعه موردی می‌توان نتیجه گرفت که این خصوصیات برای هر حوزه کاری و برای هر فرد نوآور می‌تواند به‌طور زمینه‌ای مطرح و در برخی موارد کاملاً مطابقت نموده و در جنبه‌هایی نیز تطابق نداشته باشد به‌طوری‌که دست کم در مورد سن و سواد حاج ابراهیم نمی‌تواند مصداق داشته باشد و در سایر موارد نیز در تطابق حداقلی تا حداکثر قابل بحث است.

بسیاری از محققان کشور معتقدند که سازگاری با محیط زندگی در طی سالیان دراز موجب شکل‌گیری گروه‌های ژنتیکی متمایزی در میان گاوهای بومی ایران شده است و این امر لزوم توجه به حفاظت از این منابع ژنتیکی را روشن‌تر می‌سازد. اندازه جمعیت گاوهای بومی کشور در سال‌های اخیر روندی رو به کاهش داشته است (کریمی، ۱۳۹۶) و در حال حاضر بسیاری از نژادهای گاو بومی ایران در معرض خطر انقراض قرار گرفته‌اند به طوری که خطر انقراض گاوهای سیستانی نیز همچنان وجود دارد در این رابطه احیا سنت‌هایی مانند گاوپناه ضمن برشمردن مزیت‌های فرهنگی برای کشور، می‌تواند تلاشی سودمند در راستای توجیه اقتصادی و زیست‌محیطی احیای نسل گاو سیستانی در ایران باشد و از این دیدگاه نیز تلاش افرادی چون حاج ابراهیم قابل‌تأمل و تقدیر است.

در بازدید از گاوپناه حاج ابراهیم نه تنها هر ایرانی به ایرانی بودن خود افتخار نموده و تجلی دانش بومی نیاکان خود را به عینه مشاهده می‌نماید بلکه طرز نگرش و بینش گردشگران خارجی نیز به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای در مورد ایرانیان، دانش و تمدن گذشته این سرزمین تغییر نموده، که به‌روشنی قابل‌مشاهده است. تلاش حاج ابراهیم و افرادی همانند او، در سیمای کسب‌وکار ارزشی و سنتی این سرزمین است که می‌تواند ضمن ایجاد هویت مناسب برای ایرانیان (به‌خصوص کودکان و جوانان در بازدید از چنین مکان‌هایی) در توسعه فرهنگ و معرفی سنت‌های اصیل ایران به جهان نیز مؤثر باشد ضمن اینکه می‌تواند در توسعه اشتغال و درآمد پایدار نیز مؤثر بوده و در نتیجه آثار مثبت مستقیم و غیرمستقیم ناشی از آن در کل جامعه تأثیرگذار باشد و در نهایت به تداوم و توسعه روستاهای ایران و جلوگیری از تخلیه و مهاجرت نیروهای کارآمد روستایی باشد.

رویکردهای سنتی و پایدار برداشت آب در ایران به‌خصوص فلات مرکزی ایران نشان می‌دهد که کشاورزان ایرانی ضمن سازگاری کامل خود با اقلیم منطقه، توانسته‌اند ضمن توسعه کاربردی روش استحصال آب از منابع زیرزمینی (چاه) آن را به‌صورت

مؤثر و پایدار در معیشت خود به کار برند. گاوچاه نمونه‌ای از تلاش دیرین روستاییان و کشاورزان ایران می‌باشد در این رویکرد تمام جوانب کارایی و ارتقای بهره‌وری و در ضمن پایداری و تطابق با اقلیم، فرهنگ، دانش و محیط‌زیست منطقه دیده شده است. در طی سال‌های اخیر اگرچه رویکردهای استحصال ناپایدارانه در بهره‌برداری از منابع آب نه تنها کشاورزی بلکه زیست‌بوم مردم منطقه را با خطر مواجه نموده بلکه تهدیدی در راستای تخریب تمدن و فرهنگ منطقه نیز بوده است.

تلاش افراد به‌ظاهر با سطح سواد پایین و در حقیقت با سطح سواد بومی و سنتی عمیق، گرانبها و ارزشمند نظیر حاج ابراهیم در احیا سنت‌ها، دانش بومی و فرهنگ پایدار استفاده از آب و نمایش آن به نسل جدید در ایران و تمام جهان نه تنها می‌تواند زمینه‌ساز توسعه فرهنگی ایرانیان باشد بلکه در همین زمان نیز نوعی تطابق و سازگاری افراد بومی منطقه با شرایط بحران‌زا (خشک‌سالی) و تلاش برای کارآفرینی در محیط‌هایی نظیر ورزنه در استان اصفهان را به نمایش گذاشته است. تلاش برای پشتیبانی از این رویکردها می‌تواند به‌عنوان یک وظیفه ملی برای تمامی عناصر دخیل در توسعه ملی قلمداد گردد.

شاید بتوان یکی از مهم‌ترین نتایج بررسی چنین رویکردهای احیاگرانه‌ای را در کلام خود حاج ابراهیم و دغدغه او بیان نمود:

«۱۴ سال تلاش کردم تا سنتی دیرینه را احیا کرده و گردشگران را به منطقه جذب نمودم اما ضعف و نبود قانون جلوگیری از کپی‌برداری تمام توانم را در احقاق حقوقم گرفته است. با اینکه فقط من به‌صورت رسمی گاوچاه را ثبت کرده و گواهی ثبت دارم اما در نزدیکی گاوچاه من نمونه‌ای مشابه مدت یک سال است که راه‌اندازی شده و گردشگرانی که به دنبال من می‌آیند را گمراه می‌کند. من مخالف توسعه طرح‌های گردشگری نیستم اما حق زحمت‌های ۱۴ ساله من در آن روزهایی که هیچ‌کس اعتقادی به احیای این سنت نداشت نباید نادیده گرفته شود.»

شاید بتوان به این موضوع در احیای ساخت‌های با کارکرد اصیل در گذشته تمدنی ایران توجه نمود و با قانونمند نمودن آن، به تلاش احیاگران سنت و دانش بومی این سرزمین پشتوانه قانونی و حمایتی لازم را بخشید.

سخن پایانی این تحقیق هم اشاره‌ای به شیوه‌های پایدار استحصال آب و همزیستی و سازگاری بسیار قابل توجه ایرانیان با شرایط اقلیمی منطقه زیست خود به خصوص کم‌آبی می‌باشد. گاوچاه می‌تواند یکی از نمونه‌های بارز پایداری استحصال آب از زمین باشد، وقتی کشاورز در منطقه و محل زندگی خود درمی‌یابد که ناگزیر می‌باید از منابع آب زیرزمینی برداشت داشته باشد در همان ابتدا درمی‌یابد که حیات بلندمدت زندگی او و سایرین وابسته به اتخاذ روشی است که هم تداوم بلندمدت داشته باشد و هم نیاز امروز او را به بهره‌ورترین شکل پاسخ دهد. رویکردهایی نظیر گاوچاه حاصل تعامل این دو موضوع است زیرا گاوچاه طوری طراحی و اجرا می‌گردد که فشار وارده بر منابع آب زیرزمینی در کم‌ترین شکل ممکن و سازگارترین روند آن باشد، زیرا کل تأسیسات آن برای برداشتی در یک عمق خاص برداشت آب و در نهایت پایداری منابع آب، طراحی و اجرا می‌گردد (برداشت‌های سالیان اخیر که با اتکا بر تکنولوژی و پمپ‌های مکنده حداکثر فشار را بر منابع آب زیرزمینی وارد می‌کند و خطر ناپایداری منابع را بیشتر نموده است در این سیستم وجود ندارد) و می‌توان بیان نمود که کل سیستم طبیعی، انسانی و دانشی و حتی اخلاقی در کنار هم توسعه‌یافته است.

پیشنهادها

- پیشنهاد مشخص تحقیق حاضر تلاش برای حفظ، احیا و توسعه دانش بومی روستاییان و کشاورزان ایران در زمینه‌های مختلف به خصوص توسعه مشاغل پایدار و کارآفرینی برای افراد جوان و جویای کار در مناطقی نظیر ورزنه است که سال‌های طولانی با کمبود آب و خشکسالی و در نتیجه مهاجرت نیروی جوان و فعال از منطقه مواجه بوده و هستند.

- استفاده از ظرفیت‌های این‌چینی مانند گاوچاه برای متنوع سازی اقتصاد روستایی بر اساس گسترش گردشگری روستایی و کشاورزی مفید است که ضمن احیا مناطق روستایی از فشار بیش‌ازاندازه بر منابع آبی و خاکی کشور نیز می‌کاهد.
- همچنین حمایت از کارآفرینانی چون حاج ابراهیم که با دست‌خالی و تنها متکی بر ظرفیت دانشی موجود (دانش بومی) خود توانسته‌اند برای خود و سایر روستاییان در بدترین شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه (خشک‌سالی) شغل و درآمد پایدار ایجاد نمایند، باید به صورت جدی در دستور کار نهادهای متولی قرار گیرد.
- بعلاوه آشنایی هرچه بیشتر جوانان و دانش‌آموزان و بازدید آنان از چنین نمونه‌های موفق از تجلی فرهنگ اصیل و دانش بومی ایرانی، می‌تواند برای هویت بخشی بیشتر و توسعه انسجام و یکپارچگی اجتماعی و غرور و وحدت ملی ناشی از چنین ذخیره‌های دانش موجود در سطح کشور، بسیار مؤثر و مفید باشد.

منابع

- ادهمی، عبدالرضا و اکبرزاده، الهام. (۱۳۹۰)، بررسی عوامل فرهنگی بر حفظ محیط‌زیست، *مجله تخصصی جامعه‌شناسی*، شماره ۱: ۳۷-۶۲.
- اصغری مقدم، مرتضی. (۱۳۹۳)، بررسی خصوصیات چند نژاد دامی سیستان نسبت به سایر نژادهای دامی ایران. *اولین کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست*، تهران: انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین.
- آقاجانی، رحمان و عزالدین، مرتضی. (۱۳۹۳)، *اخلاق حرفه‌ای*، تهران: آوای قلم.
- بوزرجمهری، خدیجه و خاتمی، سیده سمیه. (۱۳۹۷)، بازشناسی قنات، راهگشای توسعه پایدار- تمدن‌کاری، مطالعه موردی قنات زارچ استان یزد، *آب و توسعه پایدار*، دوره ۵، شماره ۱: ۱۲۳-۱۳۲.
- جوادی، حبیب‌الله. (۱۳۷۷)، *تلاش ایرانیان در تأمین و مدیریت آب*، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، وزارت نیرو.
- داورپناه، غلامرضا. (۱۳۸۴)، بررسی مقایسه مزایا و معایب بهره‌برداری از آب زیرزمینی به روش چاه‌ها و قنات، *کنفرانس بین‌المللی قنات*، کرمان، دانشگاه باهنر کرمان، جهاد دانشگاهی استان کرمان.
- راجرز، اورت. ام و شومیکر، اف. فولوید. (۱۳۷۶) *رسانش نوآوری - رهیافتی میان فرهنگی*، مترجمان: عزت اله کرمی و ابوطالب فنایی، شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.
- رفیعی راد، علی‌احمد و محمدی، احمد. (۱۳۹۶)، مکتب نوسازی متقدم و ریشه‌های تاریخی بحران منابع آب‌های زیرزمینی در ایران: بررسی تأثیر و عملکرد اصل ۴ ترومن در ایران، *فصلنامه علوم اجتماعی*. دوره ۲۶، شماره ۷۷: ۱۹۵-۲۴۳.
- سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (۱۳۹۴)، *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*، تهران: نشر آگه.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۵۳)، *نظام‌های تولید زراعی جمعی (بنه) قبل و بعد از اصلاحات ارضی*، انتشارات توس. تهران.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۶۸)، *نظام‌های آبیاری سنتی در ایران*، انتشارات دانشگاه تهران. تهران.
- فرهادی، مرتضی. (۱۳۷۳)، *فرهنگ یاریگری در ایران*. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- کریمی، کریم. (۱۳۹۶)، بررسی ساختار جمعیتی گاوهای بومی ایران با استفاده از تحلیل افتراقی مؤلفه‌های اصلی، *پژوهش‌های تولیدات دامی*، دوره ۸، شماره ۱۷: ۱۹۳-۱۸۴.

وفایی‌زاده، نشاط و موسوی، سیده یلدا. (۱۳۹۵). الگوهای بهره‌گیری از آب در معماری سنتی اقلیم سرد و کوهستانی (اردبیل)، *همایش بین‌المللی معاصر سازی سنت‌های معماری اسلامی ایران*، دانشگاه محقق اردبیلی.

— ولی بیگ، نیما؛ ضیایی، فرنوش و نظریه، نوشین. (۱۳۹۶). مطالعه مقایسه‌ای شیوه‌های پرکاربرد انتقال آب در بناهای سنتی مطالعه موردی شهر اصفهان، *فصلنامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی*، دوره ۷، شماره ۲۷: ۲۹-۳۹.

- COMEST. (2004). *Best Ethical Practice in Water Use*, World Commission on the Ethics of Science and Technology (COMEST) and the International Hydrology Programme (IHP), Paris UNESCO.
- <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001344/134430e.pdf>.
- COMEST. (2016). *World Commission on the Ethics of Science and Technology (COMEST) and UNESCO*. United Nations Education, scientific and cultural organization. Preliminary Draft Report of Comest on “Water Ethics: A Comprehensive Approach, Paris UNESCO.
- Cosgrove, W.J., and D. P. Loucks. (2015). *Water management: current and future challenges and research directions*, *Water Resour, Res*, 51, 4823-4839.
- Hefny, A. M. (2009). Water management ethics in the frame work of environmental and general ethics: the case of Islamic water ethics. *In: Water Ethics*. Llamas, M. R., L. M. Cortina, and Mukherji, A. (Eds). Taylor & Francis Group. London, UK. PP.25-42
- Liu, J., Dorjderem, A., Fu, J., Lei, X., Liu, H., Macer, D., Qiao, Q., Sun, A., Tachiyama, k., Yu, L and Zheng, Y. (2011). Water Ethics and Water Resource Management. Ethics and *Climate Change in Asia and the Pacific* (ECCAP) Project. Working Group 14 Report. Published by UNESCO. Bangkok.
- Madani, k., Aghakouchak, A., and Mirchi, A. (2016). Irans Socio-economic Drought:challenges.Of a Water- Bankrupt Nation, *Iranian Studies*. 49(6): 997-1016.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations*. Free Press. New York.
- Venghaus, S., K. Scharmann., H. Schlor and J. F. Hake. (2016). Ethics, sustainability and the water, energy, food nexus approach-a new integrated assessment of arban systems. *Energy Procedia*. 88: 236-242.