«تغییر رویکرد آبیاری از ساخت و ساز به نوسازی»
عوامل موفقیت چیست؟

مؤلف:

پروفسور چارلز برت

ترجمه :

دکتر محمدجواد منعم

ارائه شده در

بیست و یکمین کنگره بین‌المللی آبیاری و زهکشی، کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی

۱۹ اکتبر ۲۰۱۱ – تهران، ایران

شماره انتشار : ۱۵۸

۱۳۹۲

« تغییر رویکرد آبیاری از ساخت و ساز به نوسازی»
عوامل موفقیت چیست؟

مؤلف:

پروفسور چارلز برت[۱]

ترجمه :

دکتر محمدجواد منعم [۲]

ارائه شده در

بیست و یکمین کنگره بین‌المللی آبیاری و زهکشی، کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی
۱۹ اکتبر ۲۰۱۱ – تهران، ایران

۱- رئیس مرکز تحقیقات و آموزش آبیاری (ITRC) دانشگاه ایالتی پلی تکنیک کالیفرنیا – ایالت متحده آمریکا

۲- استادیار گروه مهندسی سازه‌های آبی دانشگاه تربیت مدرس

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	۱
۱- مقدمه	۲
۱-۱- آب زیرزمینی	۲
۱-۲- افزایش جمعیت	۲
۱-۳- آگاهی‌های زیست محیطی	۳
۱-۴- تغییر اقلیم	۳
۲-چالش‌ها	۳
۲-۱- حرکتی فراتر از کنفرانس‌ها	۴
۲-۲- آیا تغییرات موفق قابل حصول است؟	۴
۲-۳- ظرفیت‌های بهبود	۵
۳ - دو مفهوم بزرگ نوسازی و هنر	۶
۳-۱- ملاحظات نوسازی	۷
۳-۲- مشکلات معمول پروژه‌های نو سازی که باید از آن پرهیز کرد.	۹
۴- تجربیات غرب آمریکا	۱۰
۴-۱- مرکز تحقیقات و آموزش آبیاری (ITRC)	۱۱

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۴-۲- محیط جدید	۱۴
۴-۳- مؤسسات ایالتی	۱۴
۴-۴- کمیته آمریکایی آبیاری و زهکشی (USCID)	۱۵
۴-۵- دانشگاه‌های آمریکا	۱۵
۵- خلاصه	۱۶
۶- منابع	۱۷

چکیده

چالش‌های پیرامونی مرتبط با حفاظت محیط زیست، قیمت خواروبار، وضعیت انرژی، افزایش جمعیت و تغییر اقلیم مجموعاً ضرورت بهبود عملکرد کشاورزی آبیاری را به صورت عاجل و گسترده ایجاب می‌کند. پیشرفت جهانی در نوسازی پروژه‌های آبیاری غیر یکنواخت و کندتر از حد مورد انتظار بوده. تجربیات نوسازی آبیاری طی دهه‌های گذشته علاوه بر شفاف نمودن ضرورت‌های موفقیت چنین پروژه‌هایی، شاخص‌های شکست آن‌ها را نیز تعیین کرده است. از مهم‌ترین عوامل، ضرورت تغییر در ساختارهای اداری، ایالتی، ملی و دانشگاه‌ها می‌باشد.

۱- مقدمه

در گذشته پروژه‌های آبیاری بطور سنتی بصورت واحدهای مستقل که صرفاً در قبال مقررات و سیستم اداری خود پاسخگو بودند اداره می‌شدند. امروزه فشارهای افزاینده پیرامونی بر پروژه‌های آبیاری (که در مناطق مختلف دارای طبیعت متفاوتی می‌باشند.) مبنی بر بهبود عملکرد آن‌ها امکان ادامه رویکرد گذشته را سلب کرده است. عوامل مؤثر بر مؤسسات آبیاری، محیط زیست، سیاست‌های دولت و بطور کلی جامعه در قالب عوامل زیر مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱-۱- آب زیرزمینی

در چین، مکزیک، آمریکا و بسیاری از کشورهای دیگر افت سریع سطح آب زیرزمینی در پروژه‌های متعددی مشاهده شده است. علاوه بر این بسیاری از آبخوان‌های آب زیرزمینی به صورت مخازن ناپایدار ذخیره نمک عمل می‌کنند. زیرا نفوذ عمقی آب آبیاری همراه با مواد شیمیایی، سم‌ها، و علف‌کش‌ها و کود، آبخوان را تغذیه می‌کند. همچنین برای پمپاژ آب زیرزمینی مصرف انرژی قابل توجهی لازم است. از طرفی آب زیرزمینی به عنوان یکی از اجزاء مهم سیستم منابع آب عمل می‌کند، و به صورت ذخیره مطمئن و جبرانی در شرایط تغییرات سالانه و فصلی تأمین آب سطحی در پروژه عمل می‌کند.

با این حال بسیاری از پروژه‌های حفاظت منابع آب سطحی، جایگاه آبخوان آب زیرزمینی را در بیلان کلی آب منطقه نادیده می‌گیرند. مدیریت مشترک (استفاده از منابع آب سطحی و زیرزمینی) تاکنون بصورت ابتکاری بوده و از استراتژی‌های مؤثر مدیریتی بهره نبرده است.

۱-۲- افزایش جمعیت

این موضوع سهل و ممتنع است. رشد جمعیت نیازمند غذای بیشتر است و جمعیت ثروتمند رژیم غذایی پیچیده‌تری دارند، که نیازمند تولید غلات بیشتر و علوفه دام می‌باشند. از طرفی توسعه شهرها در اراضی کشاورزی صورت می‌گیرد.

در طی دهه‌های گذشته متخصصین آبیاری کمبود غذا و افزایش قیمت خواروبار را پیش‌بینی کرده بودند. امری که به دلیل انقلاب سبز (استفاده از گونه‌های جدید گیاهی) و توسعه اراضی کشاورزی آبی، هرگز اتفاق نیفتاد و افزایش تأمین غذا با سرعتی مشابه افزایش جمعیت صورت گرفت. اما امکان بهبود کشاورزی بیش از این حد بسیار مشکل است. در حال حاضر منابع آب بسیار محدودی برای توسعه اراضی کشاورزی جدید باقی مانده و گونه‌های جدید گیاهی با پتانسیل قابل توجه افزایش محصول مانند گذشته، در دسترس نمی‌باشد. به عبارت دیگر راه‌کارهای گذشته (توسعه اراضی و گونه‌های جدید گیاهی) به راحتی قابل اجرا بود، ولی راهکارهای آینده بسیار پیچیده خواهند بود.

۱-۳- آگاهی‌های زیست محیطی

در ایالات متحده آمریکا نوسازی مناطق آبیاری تابع مقررات زیست محیطی است. وضع هرگونه مقررات جدید نیازمند تأمین آب بیشتر برای پرندگان مهاجر (به معنی تأمین آب کمتر برای کشاورزی) تأمین آب بیشتر در رودخانه‌ها (به معنی کاهش آب انحرافی برای آبیاری)، و محدودیت‌های شدید بر کیفیت آب برگشتی پروژه‌های آبیاری به رودخانه بخصوص از نظر نمک، بر و سلنیوم می‌باشد.

در شرایطی که اغلب مردم اهمیت محیط زیست سالم را درک می‌کنند، اما همچنان سؤالات زیادی بدون پاسخ باقی مانده است. مانند اینکه چه کسی باید هزینه بهبود سیستم‌های آبیاری را بپردازد و یا اینکه کیفیت و کمیت آب باید تابع چه استانداردهای کمّی مشخصی باشد؟

در بسیاری از کشورها محدودیت‌های زیست محیطی، احداث سدهای جدید بر روی رودخانه‌ها را متوقف نموده است. بسیاری از پروژه‌های سدهای جدید در دنیا علاوه بر تولید انرژی برق آبی موجب افزایش سطح کشاورزی آبی می‌شوند، اما بدلیل محدودیت کل منابع آب موجود در یک حوضه آبریز، (مانند حوضه آبریز نیل) توسعه اراضی کشاورزی در یک منطقه به بهای کاهش اراضی کشاورزی در مناطق دیگر حاصل می‌شود.

۱-۴- تغییر اقلیم

اگرچه برآورد دقیق تأثیر تغییر اقلیم در یک منطقه معین در جهان کاملاً متغیر است، اما واضح است که افزایش محدود دمای جهانی موجب کاهش عظیم منابع برف کوهستان‌ها که به تدریج ذوب شده و آب مورد نیاز آبیاری را تأمین می‌کند، می‌شود. کاهش ذخیره نزولات برف در ارتفاعات موجب کاهش چشمگیر منابع آب قابل استفاده در بسیاری از مناطق جهان می‌شود.

۲- چالش‌ها

مشخص است که از میان چالش‌های متعددی که بخش آبیاری با آن مواجه است دو چالش عمده وجود دارد:

۱- بخش آبیاری باید با آب کمتر محصول بیشتری تولید کند، بدین ترتیب، میزان محصول تولیدی به ازاء واحد آب انرژی مصرفی باید افزایش یابد.

۲- محیط زیست باید محافظت شود.

سازمان‌های بزرگ آبیاری در اغلب کشورها با تمرکز بر ساخت سدها و کانال‌های بزرگ و مهار سیلاب شکل گرفته‌اند. اما دوران ساخت سدهای جدید و کانال‌ها به سر آمده، اکنون لازم است آنچه که ایجاد شده است، بهبود یابد. سؤالاتی که وجود دارند عبارتند از: آیا سازمان‌های آبیاری تغییر شرایط را درک کرده‌اند؟

آیا آن‌ها دارای بینش لازم برای تجدید ساختار و ارائه خدمات به منظور پاسخگویی مؤثر به نیازهای پیچیده آبیاری امروزی هستند؟

سؤال اصلی از ICID این است که آیا ساختار و فعالیت‌های این تشکیلات به نوعی سازماندهی شده است که بتواند رویکردهای جدید مورد نیاز را شناسایی و بهبود بخشد؟

۲-۱- حرکتی فراتر از کنفرانس‌ها

تمامی عناوین فوق‌الذکر محور مباحث کنفرانس‌های متعدد، مقالات و مطالعات مختلف بوده است. اما تمامی این کنفرانس‌ها، مقالات و مطالعات عموماً تأثیر محدودی در عمل داشته‌اند. پروژه‌های آبیاری همچنان دچار چرخه معیوب بهسازی و تخریب می‌باشند. توزیع آب در شبکه‌ها همچنان با محدودیت‌های انعطاف پذیری، عدالت و اعتماد پذیری مواجه است.

میان سازمان‌های اداری بزرگ آبیاری ملی و ایالتی و در مؤسسات اعتباری، ارتباطات دست و پاگیری از نوع تحلیل‌های اقتصادی و مدل‌های مختلف، بدون درک صحیحی از فرآیندهای پیچیده عملیاتی (فیزیکی و مدیریتی) پروژه‌های آبیاری وجود دارد، که تغییر ساختاری آن برای نیل به موفقیت ضروری است.

آن فرآیندها معمولاً به جزئیات نمی‌پردازند، و اجرای آن‌ها به افراد دیگر در سطوح پایین‌تر سازمان واگذار می‌شود. در حالی که در مدرنیزاسیون آبیاری این مسئله شناخته شده است که مشکل اصلی در جزئیات کار است. جزئیات باید بطور اصولی به خوبی شناخته و اجرا شوند تا موفقیت حاصل گردد.

۲-۲- آیا تغییرات موفق قابل حصول است؟

در سرتاسر جهان مؤسسات آبیاری محلی زیادی وجود دارند که معتقدند روش‌های توزیع آب آبیاری قابل تغییر نیست، روش‌های موجود برای شرایط محلی تطبیق یافته‌اند. برخی باور دارند که به دلیل عدم توجه کشاورزان به توصیه‌های مؤسسات آبیاری، تغییرات چندانی قابل حصول نیست. آب دزدی و تخریب تأسیسات رواج دارد. بودجه بسیار کم و محدود است. اراضی وسیع، و آب محدود است. اقدامات مختلفی صورت گرفته ولی عمر کوتاهی تا شکست خوردن داشته‌اند. بنابراین بهترین رویکرد یک برخورد سازمان یافته است. بدین معنی که درون ساختار فیزیکی – اجتماعی موجود حداقل بتوان آب را به پروژه تحویل داد. کشاورزان می‌دانند چگونه خود را با آن انطباق دهند. کشاورزان روش بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی خطی خود را برای تعیین الگوی کشت و حداقل رساندن ریسک بکار می‌برند.

تمامی اظهارات فوق می‌تواند حقیقت داشته باشد، اما این واقعیت را که، ادامه روند موجود از نظر تولید محصول و حفاظت محیط زیست قابل قبول نیست، تغییر نمی‌دهد. بسیاری از امور باید تغییر کند، تغییرات نیز نمی‌تواند جزئی باشد. از این مطالب می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که فرآیندهای بهبود باید تغییر کند.

خوشبختانه نمونه‌هایی از موفقیت وجود دارد. مشکل این است که درس آموخته‌ها را به نحو مؤثری به سایر پروژه‌ها منتقل نمود. بعنوان مثال در اوایل دهه ۷۰ در منطقه والنسیا در اسپانیا تمایل زیادی به مطالعه سازماندهی انجمن‌های سنتی آب‌بران وجود داشت. دیدگاه اصلی این بود که تجربیات موفق آن‌ها را می‌توان به

سایر مناطق جهان منتقل نمود. در خاتمه چنین نتیجه‌گیری شد که بسیاری از جنبه‌های موفقیت انجمن‌های آب بران در منطقه والنسیا ناشی از تاریخچه منحصر بفرد منطقه بوده است. عواملی همچون اتحاد و همبستگی اجتماعی، و میراث مذهبی اخوت و همکاری داوطلبانه. ذهنیت عمومی گروه‌های مختلف ذیربط در پروژه، خدمت به دیگران بوده است. بدیهی است که پروژه‌های وسیع آبیاری با تاریخچه و ساختار اجتماعی پیچیده متفاوت، نیازمند رویکردهای متفاوتی هستند، البته همچنان می‌توان از برخی تجربیات مفید در والنسیا بهره‌مند شد.

۲-۳- ظرفیت‌های بهبود

هنگام بحث در مورد ارتقاء پروژه‌های آبیاری، در اولین مرحله باید مشخص نمود که آیا اصولاً ظرفیت واقعی برای بهبود (تولید محصول بیشتر به ازاء مصرف آب کمتر) وجود دارد؟ در مرحله دوم باید مشخص شود که چه مقدار بهبود از طریق سرمایه‌گذاری در مزرعه و چه مقدار بهبود از طریق ارتقاء سامانه انتقال، توزیع و تحویل آب قابل حصول است.

ظرفیت بهبود وجود دارد.

در ایالات متحده آمریکا شاهد بوده‌ایم که افزایش بسیار زیاد محصول پنبه، گوجه فرنگی، مغزها، میوه‌ها، کاهو و غلات بمراتب بیشتر از آنچه در بیست سال پیش فکر می‌کردیم حاصل شده است. در بسیاری از موارد تولید محصولاتی که بطور سنتی تصور می‌شد بسیار بالاست در طول ۱۵ سال به دو برابر رسیده است. افزایش تولید ناشی از بهبود مدیریت مزرعه در زمینه کوددهی، آبیاری؛ عملیات زراعی و ... بوده است.

بهبود مدیریت مزرعه با افزایش آگاهی از تغییرات مکانی تولید محصول در سطح مزرعه افزایش یافته است. ما آموخته‌ایم تکیه بر مقدار متوسط محصول گول‌زننده است، زیرا مزارعی وجود دارد که محصول آن‌ها بالاتر از متوسط است. و در آن مزارع حتی مناطقی با تولید محصول بالا و پایین وجود دارد. اکنون توجه اصلی بر بهبود یکنواختی تولید محصول بالا، درون مزارع و میان مزارع متمرکز شده است.

مصرف انرژی

موضوع کاهش مصرف انرژی پیچیده تر است. بسیاری از روش‌های صرفه‌جویی مصرف آب نیازمند استفاده از پمپ‌ها در نقاط کلیدی در شبکه توزیع و باز چرخانی آب هستند. سیستم‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای نیازمند پمپ در سطح مزرعه هستند اما اگر به مصرف کل انرژی (سوخت ماشین‌آلات، کود مصرفی، احداث سازه‌ها و.....) و افزایش محصول در هکتار توجه شود همواره امکان افزایش تولید محصول به ازاء واحد انرژی مصرفی در سامانه‌های آبیاری مدرن وجود دارد.

سرمایه‌گذاری در مزارع، یا شبکه

با توجه به آنکه درآمدزایی اصلی در سطح مزارع ایجاد می‌شود، آیا به این معنی است که سرمایه‌گذاری‌های آبیاری بجای آنکه در سطح شبکه انجام شود باید در سطح مزارع صرف گردد؟ در برخی موارد پاسخ مثبت است. اما در اغلب موارد در جهان آب تحویلی به مزارع به گونه‌ای تحویل می‌شود که زارعین اختیار چندانی در مدیریت آبیاری ندارند. آب، اگر بخوبی تحویل گردد، بصورت گردشی تحویل مزارع می‌شود، که بدین معنی است که تلاش‌های برنامه‌ریز آبیاری مدرن در سطح مزرعه کاملاً بی‌ارزش است. علاوه بر آن تحویل گردشی معمولاً ناعادلانه و نامطمئن صورت می‌گیرد.

در شرایطی که برخی اقدامات پایه مدیریت مزارع مانند تسطیح اراضی همواره موجب افزایش محصول می‌شود. مدیریت صحیح آب در مزرعه نیازمند آن است که آب تحویلی به مزرعه بخوبی قابل مدیریت باشد. به این معنی که آب باید بصورت **مطمئن، عادلانه و انعطاف‌پذیر** تحویل گردد.

انعطاف‌پذیری که از الزامات مدیریت صحیح آب در مزرعه است به معنی تحویل عادلانه و مطمئن آب است. تحویل آب به هر یک از مزارع بر حسب نیاز (بصورت دریافت آب بدون هیچگونه اعلام قبلی) در حلقه‌های روشنفکری بسیار مورد بحث قرار گرفته، که البته تقریباً برای تمامی شبکه‌های آبیاری غیر عملی است. بجای آن، تحویل آب بر حسب درخواست در برخی سطوح از شبکه‌های آبیاری کاملاً عملی است.

تا زمانی که آب تحویلی به مزارع بصورت مطمئن و قابل مدیریت تحویل نگردد، زارعین امکان سرمایه‌گذاری قابل توجه برای بهبود آبیاری مزارع را نخواهند داشت. آموزش کشاورزان در خصوص مدیریت آبیاری بدون داشتن کنترل بر تناوب، میزان، و مدت آب تحویلی به آن‌ها بی فایده خواهد بود. بنابراین بهبود سیستم تحویل آب به کشاورزان بسیار حائز اهمیت است.

۳ – دو مفهوم بزرگ نوسازی و هنر

یکی از اهداف سرمایه گذاری‌ها شکستن و یا پرهیز از حلقه بهسازی تخریب است که در آن پروژه‌های بزرگ بهسازی صرف احداث ساختمان‌های جدیدی می‌شود که در طول زمان به راحتی تخریب می‌شوند. بنابراین صرفاً سرمایه‌گذاری در بهسازی منطقی نیست، بلکه رویکرد جدیدی بر سرمایه‌گذاری لازم است.

تاکنون مفهوم نوسازی شبکه‌های آبیاری بدون ارائه یک تعریف کامل از آن صورت گرفته است. بر خلاف تصور گذشته که نوسازی صرفاً در بهبود فیزیکی شبکه خلاصه می‌شد، نوسازی طور مشخص عبارت است بهبود فنی، مدیریتی و سازمانی شبکه‌های آبیاری با هدف ارتقاء بهره‌وری از منابع (نیروی انسانی، آب، اقتصاد و محیط زیست) و خدمات تحویل آب به کشاورزان (wolter & burt 1997) چنین تعریفی از نوسازی بر خلاف نگرش ساده کلی سنتی صرف به پوشش کانال‌ها و بهبود آن‌ها، بر جزئیات فرآیندهای داخلی پروژه‌های آبیاری متمرکز می‌شوند.

نوسازی یک فرآیندی است که اهداف مشخص را تعریف و اقدامات و ابزار معینی را برای دسترسی به آن اهداف انتخاب می‌کند. برنامه‌ریزان و مهندسین پروژه‌های آبیاری اغلب نوسازی را برابر با برخی اقدامات مانند پوشش

کانال‌ها و استفاده از کامپیوتر می‌دانند. با در نظر گرفتن فرآیندهای مورد نیاز برای بهبود عملکرد پروژه، چنین اقداماتی اغلب کمترین اولویت‌ها را دارند.

یک سامانه آبیاری بطور نمونه متشکل از لایه‌های مختلفی است که آب از آنها عبور می‌کند. هر لایه وظایفی بعهده دارد و نیازمند مشوقی است تا بتواند سطح مطلوبی از خدمات را به لایه بعدی پایینی ارائه دهد (Burt and Styles 1999). قبلاً اشاره شد که خروجی نهایی سامانه آبیاری (محصول) در سطح مزرعه تولید می‌َشود. بنابراین مفهوم نوسازی نهایتاً بهبود خدمات تحویل آب به مزارع را هدف می‌گیرد. سامانه آبیاری باید آنچنان خدمات تحویل آب به مزارع را بهبود بخشد که آن‌ها بتوانند ضمن حفظ راندمان بالا محصول بیشتری به دست بیاورند و از عهده پرداخت هزینه خدمات آبیاری نیز برآیند.

دومین مفهوم بزرگ این است که هنر آبیاری نباید طی فرآیند نوسازی مطرح شود. و یا اگر مفهوم هنر تاکنون مطرح بوده از این پس باید برچیده شود. هنر را می‌توان بصورت «دانش غیر قابل انتقال» تعریف نمود. دانشی که به صورت تجربه‌های محلی مشخص طی سالیان متمادی با سعی و خطا حاصل شده و صرفاً توسط کارگران محلی خاص که آن‌ها را ابداع کرده‌اند شناخته شده است. در صورتی که این کارگران پروژه را ترک کنند، تمامی فرآیند باید توسط جانشینان ایشان دوباره آموخته شود.

در بررسی سیستم قدیمی تحویل آب گردشی یا واراباندی، به نظر می‌رسد که در این روش‌ها تقریباً هنر هیچ نقشی ندارد. در تئوری تمامی روش‌های تحویل و توزیع بر اساس یک برنامه کاملاً تعریف شده و قابل اجرا بطور سیستماتیک برنامه‌ریزی شده‌اند، اما در عمل اینگونه نیست. اگرچه این روش‌های تحویل قدیمی به لحاظ نظری می‌توانند عدالت را تأمین کنند، اما قادر به تأمین انعطاف‌پذیری لازم برای تولید محصول بیشتر به ازاء آب مصرفی و حفاظت از محیط زیست نمی‌باشند. انعطاف‌پذیری به معنی امکان تنظیم دبی و مدت زمان آبیاری در سرتاسر شبکه آبیاری بر اساس یک برنامه تحویل آب کاملاً متغیر می‌باشد. برنامه های تحویل آب هفتگی و ماهانه باید بعنوان یک تخمین اولیه تلقی شوند.

هنگامی که اقداماتی برای تأمین انعطاف‌پذیری بیشتر در یک سامانه آبیاری صورت گیرد، چنانچه شرایط فیزیکی لازم، سیستم ارتباطات و سازماندهی میراب‌ها در پروژه نا مناسب باشد پروژه به سرعت دچار هرج و مرج می‌شود. زیرا هنگامی که دبی و تراز آب دائماً در حال تغییر است، میراب‌هایی که دستورالعمل‌های مناسب را در اختیار ندارند، مدیریت تحویل آب را با تکیه بر تجربیات و هنر خود به انجام می‌رسانند. بنابراین در نوسازی باید مفهوم بهره‌برداری و دستورالعمل‌های دقیق به خوبی نوشته شوند. و سازه‌های هیدرولیکی مناسب، سیستم ارتباطی موثر و حمایت مدیریتی سطوح بالا وجود داشته باشد. تا بتوان از ورود عنصر هنر در شبکه جلوگیری نمود.

۳-۱- ملاحظات نوسازی

همانگونه که قبلاً مطرح شد نوسازی پروژه آبیاری به سادگی ساخت یک سد یا پوشش یک کانال نیست. جالب توجه است که بطور معمول مهندسین طراحی و ساخت سدهای بزرگ و کانال‌های آبیاری از جایگاه و موقعیت

شغلی بالایی برخوردار هستند. البته مهندسی نوسازی شبکه های آبیاری نیز باید به این جایگاه ارتقاء یابد، زیرا مطالعات موفق نوسازی نیز از پیچیدگی بسیار زیادی برخوردارند.

به علت تعاملات پیچیده درونی و بیرونی شبکه‌های آبیاری، نوسازی شبکه‌ها نیاز به نیروهای متخصص زیادی، هم در زمان طراحی و اجرا، و هم پس از اجرا دارد. این موضوع کاملاً با پروژه سد و بند انحرافی متفاوت است. نوسازی شبکه‌های آبیاری بر خلاف روش تحویل و توزیع گردشی که همواره در پی ایجاد شرایط جریان ماندگار است باید ایجاد جریان غیر ماندگار و مدیریت مناسب آن در سر تا سر شبکه آبیاری را در نظر بگیرد. این مسئله به این معنی است که سازه‌های کنترل مرسوم که طی دهه‌های گذشته استفاده شده است، عموماً برای روش جدید بهره برداری مناسب نیستند. مهندسین نوسازی شبکه باید فرآیند طراحی را با نوآوری‌های خود اصلاح نمایند. تا زمانی که این امر اتفاق نیافتاده است، مهندسین طراح و سازمان‌های دولتی با استفاده از دستورالعمل‌های طراحی‌های قدیمی دهه‌های گذشته، نهایتاً همان چیزی را تولید می‌کنند که تا کنون تولید شده است.

مهندسین جوانی که طراحی و بهره‌برداری سامانه‌های جدید را بعهده دارند نیازمند آموزش‌های گسترده‌ای هستند. مهندسین باید در مورد چگونگی بهره‌برداری لحظه به لحظه سازه‌ای که طراحی می‌کنند و نحوه تأثیر آن بر عملکرد سازه‌ها و بهره‌برداری در بالا دست و پایین دست آموزش بینند. برای کسب چنین مهارتی ممکن است سال‌ها وقت لازم باشد. در حالی که پروژه های نوسازی شبکه های آبیاری یک بخش کوچک آموزشی نیز دارند که در مقایسه با نیازهای آموزشی در حد یک اقدام جزئی محسوب می‌شود.

رویکرد تورهای آموزشی بعنوان یک جزء کوچک از یک برنامه آموزشی می‌تواند بسیار مفید باشد. البته بازدید از پروژه و شنیدن مسائل و مشکلاتی که یک پروژه با آن‌ها دست به گریبان است، کاملاً با مواجهه با یک مشکل طراحی، و ارائه راه‌حلی که از نظر اجرایی و اقتصادی موجه باشد متفاوت است. یک برنامه آموزشی خوب، باید فارغ‌التحصیلان رتبه بالای دانشگاه‌ها را جذب کند و با تمرکز بر یک برنامه آموزشی و تجربیات صحرایی طی حداقل ۵ سال، مفاهیم مؤثر نوسازی را ارائه کند. مهندسین، نیازمند آموزش‌های قابل توجه و مناسب، و کارآموزی گسترده تحت نظر راهنمای با تجربه هستند. این برنامه کاری باید شامل موارد زیر باشد. تشخیص مسائل و مشکلات، طراحی راه حل‌ها، اجرای راه‌حل‌ها و تلاش برای عملکرد مناسب راه‌حل‌ها بعد از اجرا. نیاز به راهنمای با تجربه نباید بیش از اندازه مورد تأکید قرار گیرد. زیرا این افراد به اندازه کافی وجود ندارند.

این رویکرد کاملاً با رویکرد مرسوم دولت‌ها و مؤسسات بین‌المللی اعتباری متضاد است. وام‌های اعتباری معمولاً در یک دوره فشرده ۵ ساله واگذار می‌گردد. سه سال اول صرف مذاکرات و ساخت و ساز اولیه می‌شود. زمان باقی مانده صرف طراحی شتابزده، بدون تهیه دستورالعمل‌های بهره برداری مناسب، و ساخت و ساز حتی فشرده‌تر می‌شود. آموزش که باید در زمان شروع پروژه و طراحی خاتمه یافته باشد، تازه بعد از این شروع می‌شود.

در بسیاری از کشورها بهتر است بجای راه‌اندازی پروژه های بزرگ نوسازی، برنامه‌های آموزشی جدی که بخوبی تعریف و تأمین اعتبار شده باشند، همراه با برنامه‌های عملیاتی مرحله ای نوسازی که طی ۱۰ سال اجرا می‌شوند آغاز گردد.

شناسایی و طراحی راه‌حل‌های مناسب سخت افزاری مستلزم صرف وقت مناسب است.کسب اعتماد به نفس در کار و فراگیری چگونگی طراحی و مدیریت سخت افزارها و فرآیندها، وقت زیادی را می‌طلبد. علاوه بر آن سخت افزارها و فرآیندهای جدید، باید بخوبی با ساختار اجتماعی و سازمانی موجود هماهنگ باشند. تا موفق عمل کنند. فراگیری چگونگی برخورد با مسائل اجتماعی و سازمانی از قبیل، جمع آوری آب بها، ارتباطات، نگهداری، بهره برداری مستمر، تخصیص و توزیع آب و سایر مسائلی که باید حل شوند نیازمند صرف وقت کافی است.

بطور خلاصه، اجرای مرسوم پروژه های بزرگ نوسازی شبکه های آبیاری، بدلیل جزئیات پیچیده، تعامل میان اجزاء و منحنی‌های یادگیری مرتبط با تغییرات، همواره منافعی به مراتب کمتر از مقادیر پیش بینی شده به دنبال دارد.

۳-۲- مشکلات معمول پروژه‌های نو سازی که باید از آن پرهیز کرد.

احتمالاً اولین قانون یک پروژه نوسازی موفق این است که آن را ساده تصور نکنیم. چنین پروژه‌هایی نیازمند تلاش، هماهنگی، زمان و بودجه قابل توجه است. نوسازی کار سختی است.

مطمئناً ملاحظه مهم دیگر این است که در صورت صرفه جویی در آب، آیا واقعاً آب کمتری مصرف می‌شود؟ درک صحیح از بیلان آب امکان صرفه جویی میلیون‌ها دلار را فراهم می‌کند. باید توجه داشت که دسترسی به تولید محصول بیشتر به ازاء واحد آب مصرفی لزوماً به صرفه جویی در مصرف آب منجر نمی‌شود. بلکه ممکن است صرفاً موجب افزایش تولید محصول گردد.

با توجه با اینکه بسیاری از متخصصین آبیاری با تحصیلات عالی، پشتوانه مدل سازی کامپیوتری خوبی دارند، ولی از تجربه صحرایی محدود برخوردارند، طبیعی است که غالباً مدل‌سازی کامپیوتری سامانه‌های آبیاری و اتوماسیون مرکزی و پیچیده با کاربرد کامپیوتر و گزینه‌های نا متعارف مشابه را توصیه نمایند. چنین رویکردهایی معمولاً آخرین اقداماتی است که در یک برنامه اولیه نوسازی مورد نیاز خواهد بود. بسیاری از مدل‌های شبیه سازی توسط مؤسسات و شرکت‌های مختلف تولید شده‌اند. اما چنین پروژه‌هایی که بودجه هنگفتی را مصرف می‌کند در عمل موفقیت چندانی در سطح شبکه نداشته‌اند. چنین پروژه‌هایی به راحتی در یک دفتر انجام می‌شوند.

قرارداد پروژه های بزرگ نو سازی معمولاً به شرکت‌های بزرگ مهندس که تجربه نوسازی را داشته باشند، واگذار می‌شود. قراردادها به شرکت‌هایی واگذار می‌شود که تجربه مرسومی در ساخت و ساز، مدیریت اجرا و مذاکرات مرتبط داشته باشند. طراحی نوسازی و پیاده سازی آن قراردادهای جزء هستند، که معمولاً در قالب قراردادهای دست دوم به شرکت‌های غیر واجد شرایط واگذار می‌شوند. نکته قابل توجه این است که اغلب

پروژه‌های موفق بهسازی در امریکا توسط شرکت‌های کوچکی انجام شده است که در آن‌ها مهندس مسئول پروژه، شخصاً در پروژه درگیر شده و نقش داشته است.

بودجه پروژه معمولاً اگرچه از نظر رقم بالاست، اما از نظر نیاز واقعی پروژه بسیار پایین است. در بودجه باید نیازهای بلند مدت پشتیبانی و نگهداری در نظر گرفته شود. به عنوان مثال در یک سامانه SCADA حدود ۱۵٪ اعتبار سالانه برای هزینه های نگهداری لازم است که از ابتدا باید در بودجه پروژه در نظر گرفته شود.

نهایتاً نوسازی نیازمند بودجه قابل توجه، آموزش‌های سطح بالا، طراحی مناسبی که در آن چگونگی بهره برداری لحظه به لحظه شبکه مشخص شده باشد، جدیت در پیاده سازی بصورت تدریجی، و توجه ویژه به جزئیات است. اصولاً هیچگونه راه حل معجزه آسا و سریعی وجود ندارد.

۴- تجربیات غرب آمریکا

در طی ۲۰ سال گذشته ما شاهد رشد تدریجی برنامه های موفق نو سازی نواحی آبیاری در غرب آمریکا بوده‌ایم. سرعت رشد اکنون به سطح مطلوبی رسیده است و فراگیر شده است.

۳۰ سال پیش گزارشی منتشر شد که موجب نارضایتی مهندسین ایالتی USBR و ایالت کالیفرنیا (سازمان منابع آب کالیفرنیا DWR) گردید. این گزارش حاکی از آن بود که محدودیت انعطاف پذیری در کانال‌های ایالتی، امکان بهره برداری انعطاف پذیر نواحی آبیاری را محدود ساخته است. با توجه به تجربه تاریخی گذشته در ساخت و ساز و بهره‌برداری، چنین تصور می‌شد که این سازمان‌ها وظائف خود را به بهترین وجه ممکن انجام می‌دهند. البته از آن زمان تا کنون انعطاف پذیری تحویل آب در آن کانال‌ها تا حدودی بهبود یافته است. آن گزارش اولین گزارش در نوع خود بود. که انعطاف پذیری تحویل آب به کشاورزان در ناحیه آبیاری کالیفرنیا را مستند نمود.

سی سال پیش مدیران نواحی آبیاری غرب آمریکا، عموماً مهندسین ساخت و ساز بودند. آن‌ها غالباً در دولت با شرکت‌های خصوصی در پروژه‌های ساخت و ساز آبیاری نواحی کار می‌کردند. و سپس بعنوان مدیر استخدام شدند. در آن زمان ذهنیت سرویس دهی به کشاورزان وجود نداشت. نواحی آبیاری ارتباط نزدیک میان بهره‌برداری شبکه و مدیریت آبیاری مزرعه را تشخیص نداده بودند. مجدداً توصیه‌هایی که برای تغییر مطرح شد با رفتار تدافعی و مقاومت شدید مواجه می‌شد.

در دهه ۱۹۸۰ انجمن مهندسین عمران آمریکا در میان کنفرانس‌های متعددی که برگزار می‌کردند اولین کنفرانس مرتبط با نوسازی کانال‌های آبیاری را برگزار کردند. سخنرانان منتخبی از سراسر دنیا برای بحث پیرامون جنبه‌های مشخصی از اتوماسیون کانال‌های آبیاری دعوت شدند. در آن زمان تصور می‌شد که در آستانه توسعه سریع اتوماسیون در شبکه‌های آبیاری هستیم. در حالی که چنین اتفاقی نیفتاد.

در دهه ۱۹۸۰ همچنین تأکید ویژه‌ای بر مدل‌های شبیه سازی جریان غیر ماندگار برای اتوماسیون کانال‌ها صورت گرفت. اما مدل‌های شبیه سازی نیازمند کامپیوترهای بزرگ و فرآیندهای پیچیده‌ای بودند. آن فعالیت در حیطه محققین دانشگاهی و USBR باقی ماند.

در میانه دهه ۱۹۹۰ فعالیت‌های بی‌شماری در زمینه اتوماسیون‌های کامپیوتری صورت گرفت. این فعالیت‌ها با توسعه مدل‌های کامپیوتری گسترده برای شبیه‌سازی انواع سامانه‌های کنترل از پایین دست همراه بود. اگرچه برخی پروژه‌های موفق اتوماسیون با استفاده از کنترلگرهای برنامه‌ریزی شده منطقی(PLC) [1] با کنترل بالا دست ایجاد شد، اما اغلب برنامه‌های اتوماسیون کامپیوتری ناموفق بودند. برخی از شبکه‌های بزرگ مانند کالیفرنیا آکی داکت مجهز به کامپیوترها و سامانه پایش از راه دور شدند اما در واقع بصورت بهره‌برداری دستی از راه دور عمل کردند. یکی از محدود نمونه‌های سامانه کنترل خودکار مرکزی سامانه کانال پروانس فرانسه بوده است.

از میانه دهه ۱۹۹۰ در سرتاسر غرب آمریکا توسعه نسبتاً سریع تلاش‌های نوسازی صورت گرفت. چگونگی این توسعه به شرح زیر می‌باشد.

۴-۱- مرکز تحقیقات و آموزش آبیاری (ITRC)[2]

مرکز تحقیقات و آموزش آبیاری عامل مهمی در توسعه تلاش‌های موفق نوسازی بوده است. **ITRC** در سال ۱۹۸۹ بعنوان یک مرکز تحقیقاتی دانشگاهی شکل گرفت و کاملاً خودگردان می‌باشد. **ITRC** بطور مشخص دو مجموعه را هدف گرفت. تولید کنندگان تجهیزات آبیاری (شرکت‌های خصوصی طراحی و نصب سامانه‌های آبیاری درون مزارع مانند سامانه‌های بارانی و قطره‌ای) و نواحی آبیاری. **ITRC** در زمینه‌های مختلفی با نواحی آبیاری همکاری نمود.

آموزش

ITRC یک آزمایشگاه صحرایی که اغلب فن‌آوری‌های موجود در زمینه کنترل جریان، کنترل سطح آب و اندازه‌گیری جریان را نمایش می‌دهد احداث نمود که نقش بسزایی در آموزش‌ها داشته است.

ITRC دو دوره کوتاه مدت ۱ تا ۵ روزه طراحی نمود. یکی برای میراب‌های نواحی آبیاری و دیگری برای مهندسین نواحی آبیاری و مشاورین. این دوره‌ها از سال ۱۹۹۹ تاکنون بطور مرتب و سالیانه برگزار شده و همواره به روز شده است. عناوین استاندارد آن شامل اندازه‌گیری جریان در لوله‌ها و در کانال‌ها، نوسازی، پمپ‌ها، کنترل مراقبتی و پایش (SCADA)[3] بوده است. بسیاری از نواحی آبیاری در کالیفرنیا و سایر مناطق غرب

1- Programmable Logic Controller
2- Irrigation Training and Research Center
3- Supervisory Control And Data Acquisition

آمریکا پرسنل خود را به این دوره‌ها اعزام نموده‌اند. این کلاس‌ها یک ادبیات و اهداف مشترکی را برای پرسنل نواحی آبیاری غرب آمریکا ایجاد کرده است.

بسیاری از نواحی آبیاری طی قراردادهایی با **ITRC** درخواست برگزاری دوره‌های خاص آموزشی برای میراب‌های خود داشته‌اند. برخی از این کلاس‌ها در **ITRC** تشکیل شده و برخی در نواحی آبیاری. این کلاس‌ها به نوعی طراحی شدند که پاسخگوی مسائل خاص نواحی آبیاری باشند. در مجموعه **ITRC** حدود ۶۰ دوره کوتاه مدت در سال برگزار کرده که حدود ۷٪ فعالیت‌های **ITRC** را پوشش می‌دهد.

مستندسازی عملکرد شبکه‌ها

ITRC شاخص‌های عملکرد نواحی آبیاری غرب آمریکا را توسعه داده و بیش از ۱۰۰ ناحیه آبیاری را ارزیابی کرده است. **ITRC** همچنین فرآیند ارزیابی سریع (RAP) را که قبلاً توسط کارشناسان بانک جهانی و FAO مطرح شده بود توسعه داده است. این ارزیابی‌ها در تشخیص مشکلات و نیازهای خدمات مشترک نقش مهمی داشته است. این ارزیابی‌ها در بررسی مسائل نوسازی نواحی آبیاری خاص نیز مفید بوده است. تجربه‌های موفق نواحی مستند شده و در اختیار سایر نواحی قرار گرفته است.

فارغ‌التحصیلان cal poly

ITRC با تأمین و نگهداری امکانات آموزشی و به روز سازی مستمر مطالب آموزشی برنامه‌های آموزشی آبیاری cal poly را حمایت کرده است. فارغ‌التحصیلان دپارتمان کشاورزی و منابع زیستی دانشگاه ایالتی پلی تکنیک کالیفرنیا در سراسر نواحی آبیاری کالیفرنیا حضور دارند. این مجموعه از مهندسین ذیصلاح، اکنون شایستگی کافی را برای پیشبرد نوسازی نواحی دارند.

توسعه فن‌آوری‌های اتوماسیون

تا سال ۱۹۵۵ تئوری‌های اتوماسیون کانال‌ها و قابلیت مدل‌های شبیه‌ساز، به مراتب از امکان اجرای سامانه اولیه خودکار کنترل بالا دست (PLC) پیشی گرفته بود.

بنابراین **ITRC** وظیفه تجزیه و تحلیل و ارتقاء تمامی جنبه‌های سامانه کنترل بالادست PLC را بعهده گرفت. علاوه بر توسعه الگوریتم‌های کنترل جدید فرآیندهای شبیه سازی، **ITRC** به طور سیستماتیک به جزئیات پیچیده حسگرها، واسنجی تجهیزات، برنامه ریزی PLC ها، ارتباطات، تجهیزات مکانیکی دریچه‌ها و ... پرداخته است.

کمک‌های فنی مستقیم به نواحی آبیاری

حدود ۵۰٪ فعالیت‌های **ITRC** توسعه برنامه‌های نوسازی و اجرای آن در نواحی آبیاری است. که هزینه‌های آن یا مستقیم توسط نواحی آبیاری و یا توسط مؤسساتی مانند DWR و USBR تأمین شده است.

ارتقاء فن‌آوری‌های جدید

نوسازی در برگیرنده دامنه وسیعی از فن‌آوری های جدید است. این فن آوری ها از نرم افزار پرداخت آب بها شروع می‌شود، و تا دستگاه‌های ثبت اطلاعات توسط میراب‌ها، روش‌های جدید ارتباطات، کاربرد موتورهای دور متغیر برای پمپ‌ها، و فن‌آوری‌های جدید پاک‌سازی آشغال‌گیرها ادامه می‌یابد. **ITRC** بطور مستقل وضعیت این فناوری‌ها را بررسی نموده، و کارگاه‌هایی را برای تولید کنندگان این فن آوری ها، جهت معرفی تولید خود برگزار کرده است.

مشخصات فنی

با افزایش سرعت نوسازی، بخش خصوصی در زمینه تجمیع خدمات نیز وارد بازار شده است. در آمریکا این شرکت‌ها مشخصاً در نصب تجهیزات مورد نیاز جمع آوری داده‌ها برای سامانه‌های کنترل مراقبتی و پایش (SCADA) فعالیت می‌کنند. تجهیزاتی مانند حسگرها، سامانه‌های تله‌متری، نرم افزارهای دفتری، کنترلگرهای برنامه‌ریزی شده منطقی (PLC) و ...

متأسفانه این شرکت‌ها دارای توانمندی محدود می‌باشند. نقش مهم **ITRC** تعیین جزئیات مشخصات فنی و عملکرد تجهیزات سامانه ،SCADA کمک به نواحی آبیاری برای انتخاب این شرکت‌ها و تأیید عملکرد آن‌ها قبل از تسویه حساب است.

برنامه‌ریزی کنترلگرهای برنامه‌ریزی شده منطقی (PLC)

زمانی که **ITRC** کار اتوماسیون با PLC را شروع کرد تصور می‌شد که صرفاً با نوشتن۲۰خط کد کنترلی، می‌توان کنترلگرهای خودکار را برنامه ریزی کرد. نتایج واضح این تصور، بروز فرضیات و خطاها بوده است. امروزه صرفاً سامانه کنترل خودکار مبتنی بر PLC بکار برده می‌شود و برای کدهای کنترلی کامل صدها خط برنامه می‌توان نوشت.

استراتژی

ITRC با بیش از ۲۰۰ ناحیه آبیاری در خصوص نو سازی شبکه‌ها فعالیت داشته است. احتمالاً تنها ۴۰ ناحیه آبیاری از سامانه های خودکار (PLC) استفاده کرده‌اند. هیچکدام از این ۴۰ ناحیه سامانه خودکار را در بیش از بخش‌های محدودی از شبکه بکار نبرده‌اند. استراتژی نوسازی باید مناسب‌ترین، اقتصادی‌ترین و مؤثرترین راه حل را توصیه کند. نه آنکه با فرض ضرورت کاربرد سامانه خودکار PLC کار را شروع کند. برای نوسازی

می‌توان از روش‌های متنوع بهبود و اندازه‌گیری جریان، مخازن تنظیمی، پایش از راه دور، سرریزهای ساده لبه طولانی یا دریچه‌های لولایی **ITRC** برای تنظیم ارتفاع آب بالادست و سامانه‌های باز چرخانی استفاده نموده. معمولاً یک تغییر اساسی این است که چه کسی کنترل توزیع آب در سرتاسر کانال اصلی را بعهده دارد. موضوعی که اصولاً ارتباطی با اتوماسیون ندارند.

شکیبایی

یکی دیگر از اجزای موفقیت، برنامه‌ریزی تدریجی و مرحله‌ای نوسازی است. برنامه ریزی و اجرای حتی یک تغییر ساده، در برنامه نوسازی، طی یکسال به سختی امکان پذیر است. نواحی آبیاری بصورت مرحله‌ای موفق شده‌اند طی ۱۵ – ۱۰ سال گذشته پیشرفت کنند و اکنون تجربه و تخصص مناسب کسب کرده و با سرعت بیشتری پیشرفت می‌کنند.

۴-۲- محیط جدید

در حالیکه **ITRC** پایه های فنی نوسازی شبکه‌های آبیاری نواحی را آماده می‌کرد. فشار بیرونی برای تغییر افزایش یافت. نواحی آبیاری آمریکا با کمبود منابع آب و محدودیت در تخلیه زهکش‌ها به رودخانه‌ها مواجه شدند و ملزم گردیدند که توجیه منطقی و اقتصادی فعالیت‌های خود را ارائه کنند. آنها صرفاً می‌توانستند با تغییر روش مدیریت آب، پاسخگوی این شرایط باشند. تلاش بیشتر بدون داشتن ابزارهای لازم کمکی، جوابگوی نیازها نبوده است.

همزمان بسیاری از مهندسین و مدیران قدیمی بازنشسته شدند. نیروهای جوان که عموماً مهندس هم نبودند، جایگزین مدیران قدیمی شدند. این افراد برنامه‌ریزی بلند مدت و تنظیم اولویت‌ها را سریعتر پذیرفتند.

۴-۳- مؤسسات ایالتی

مؤسسات ایالتی نقش حیاتی در تحرک فعالیت‌های نوسازی داشته‌اند. اگرچه شکی نیست که بسیاری از این فعالیت‌ها، توسط بخش‌های کوچک زیر مجموعه‌های سازمانی با اعتبارات بسیار پایین در مؤسسات ایالتی آغاز شدند. بسیاری از موفقیت‌ها مرهون تلاش بی وقفه مدیرانی بوده است که مجدانه برای تأمین بودجه مورد نیاز در ساختار اداری تلاش کرده‌اند. به عبارت دیگر موضوع نوسازی نواحی آبیاری در آمریکا جزو اولویت‌های اول و یا حتی دوم مؤسسات ایالتی نبوده است. بلکه مسئله نوسازی در رده‌های سوم و چهارم قرار داشته است. در هر صورت حتی یک اعتبار کم و محدود بسیار با اهمیت بوده است. اتفاقاً محدودیت اعتبارات مانع از شروع پروژه‌های بزرگ و سریع که معمولاً شکست می‌خورند گردید. همان‌گونه که قبلاً اشاره شد نواحی آبیاری باید به تدریج حرکت کنند، تا دانش فن آوری، ساخت و سازها، هزینه‌ها، بهره‌برداری و .... را کسب کنند. با توجه به گردش کار، شروع پروژه‌های نوسازی باید از نواحی آبیاری و با رویکرد از پایین به بالا باشد. حمایت اعتباری

USBR و مؤسسات ایالتی از ITRC برای تهیه برنامه های مفهومی و کمک به اجرای آن‌ها کاملاً موفق بوده است. متخصصین فنی برای طراحی برنامه نوسازی معمولاً در مؤسسات دولتی وجود ندارند.

باید توجه داشت که سازماندهی بخش آبیاری در ایالات متحده آمریکا کاملاً با بسیاری از کشورهای دیگر متفاوت است. نواحی آبیاری در ایالات متحده آمریکا، تقریباً یک دولت محلی هستند که قدرت دریافت مالیات، تصاحب اراضی برای حریم کانال‌ها، و بسیاری از اختیارات حقوقی مهم دیگر را دارند. در صورت وقوع آب دزدی، ابتدا ناحیه آبیاری سعی در حل مسئله می‌کند اما در صورت لزوم کلانتر محلی این اختیار را دارد که فرد خاطی را دستگیر نماید.

به عبارت دیگر جنبه‌های حقوقی و اداری دیگری نیز علاوه بر لایه‌های مهندسی بین کشاورزان و دولت وجود دارد که معمولاً در کشورهای دیگر مشاهده نمی‌شود. بسیاری از نواحی آبیاری به قدری قدرت دارند که اختیار سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی نیز دارند و مدیر ناحیه در مورد ضرورت سرمایه گذاری و توجیه آن به هیئت مدیره پاسخگو است. فعالیت‌های موفق برنامه‌ریزی و اقدامات نوسازی از سطح نواحی آبیاری شروع می‌شود نه در سطح ایالتی. لذا حتی یک اعتبار محدود یا برنامه امیدبخشی توسط دولت ایالتی، می‌تواند برای شروع بهبود با اهمیت باشد.

۴-۴- کمیته آمریکایی آبیاری و زهکشی (USCID)

تا حدود بیست سال پیش کمیته آمریکایی آبیاری و زهکشی در اختیار مهندسین معمول عمران که برای پروژه‌های مرسوم آبی کار می‌کردند قرار داشت. اخیراً این کمیته در حد یک مرجع حمایتی قابل توجه از نواحی آبیاری ارتقاء یافته. کمیته آمریکایی آبیاری و زهکشی تنها سازمان تخصصی آمریکا است که بر روی نیازهای فنی نواحی آبیاری متمرکز شده است. این کمیته سالانه دو کنفرانس را با تأکید بر زمینه‌های فنی مختلف، در مناطق مختلف غرب آمریکا برگزار می‌کند.

۴-۵- دانشگاه‌های آمریکا

دانشگاه‌های آمریکا به استثنای Cal poly، عموماً در صحنه کارهای فنی نواحی آبیاری غایب بوده‌اند. پروژه‌های بزرگ مهندسی آبیاری یا در دانشگاه‌ها اصولاً وجود ندارند و یا آنکه به دپارتمان‌های دیگر منتقل شده‌اند. این موضوع یک چالش جدی برای آینده تلاش‌های نوسازی در آمریکا محسوب می‌شود.

متأسفانه تحقیقات و آموزش‌های جریان غیر ماندگار در دانشگاه‌ها به ندرت مسائل طراحی واقعی شبکه‌ها را در بر می‌گیرد. کلاس‌های دانشگاهی در مورد جریان غیر ماندگار در مجاری روباز بر روی روش‌های عددی و مدل سازی متمرکز شده‌اند که هیچکدام برای اقدامات اولیه نوسازی مورد نیاز نیست. این امر به این معنی است که برای فارغ التحصیلان جدید، اساتید و محققین معمولاً بسیار مشکل است که بتوانند راه حل‌های عملی برای نوسازی شبکه‌ها ارائه نمایند. ایشان پشتوانه فنی و تجربیات صحرایی کافی برای شناخت صحیح مسائل و

راه‌حل‌های مربوط و ارائه طرح مناسب را ندارند. در سرتاسر جهان لازم است دانشگاه‌ها را نسبت به تربیت فارغ‌التحصیلان برخوردار از دیدگاه کاربردی و انجام تحقیقات عملی ترغیب نمود.

دستورالعمل‌های طراحی باید تغییر کند، زیرا سازه‌های مرسوم که در سامانه‌های آبیاری مورد استفاده قرار می‌گرفتند برای سامانه‌های کنترل مدرن مناسب نیستند. بعنوان مثال دریچه‌های کشویی کاربردهای محدودی دارند در حالیکه در بسیاری از پروژه‌ها به عنوان آب بند طراحی می‌شوند. اما به دلیل کمبود دانش عملی در آموزش‌های دانشگاهی و تحقیقات گروهی، یافتن افرادی که توانایی تدوین راهنمای نوین طراحی را داشته باشند بسیار مشکل است. راهنمای جدید باید شامل اطلاعاتی در مورد اندازه گیری و کنترل جریان کنترل سطح آب و عناوین متعدد دیگر باشند.

۵- خلاصه

مطالب مختصر ارائه شده در مورد حرکت به سوی نوسازی، صرفاً اشاره‌ای است سطحی به موضوعی که باید با جزئیات بیشتر مورد توجه قرار گیرد تا برنامه موفقی را برای ارائه خدمات عالی به کشاورزان و تقویت محیط زیست فراهم نماید. چنین برنامه‌هایی نیازمند مجموعه انگیزه‌مندی از افراد متخصص فنی با تجربه قابل توجه در پروژه‌های موفق نوسازی است. ایجاد چنین مجموعه‌ای نیازمند سال‌ها تلاش، اعتبارات جدی، و آموزش‌های کاربردی است. تلاشی به همان بزرگی و شاید مهم‌تر از تلاش مورد نیاز برای ساخت چندین سد بزرگ ضروری است. نوسازی مستلزم صرف هزینه‌های زیاد است و باید به تدریج و با توجه ویژه به جزئیات صورت گیرد. خبر خوب این است که نوسازی، پتانسیل قابل توجهی برای ارتقاء محیط زیست و افزایش محصول تولیدی به ازاء هر قطره آب و انرژی مصرفی فراهم می‌کند.

۶- منابع

1. Burt CM. 2001. Rapid appraisal Process and benchmarking. www.itrc.org/reports/rap041803.htm.
2. Burt, C.M, J. Bryner, Lord. J. M. 1981. Distribution System Improvement to Facilitate Water Delivery Airport by JM Lord Inc. and the Ag Division, OWC California Department of, Water Resources.
3. Burt, C. M., Styles S. W. 1999. Modern Water Control and Management Practices in irrigation: Impact on performance.Water Reports 19. Rood and Agriculture Organization of the United Nations. (FAO) Rome, Italy.
4. Wolter, H W, Burt CM, 1997. Connepts of modernization. In Modernization of Irrigation Schemes. Past Experiences and Future Options, RAP publication 1997/22 Water Report 12. FAO: Rome, Italy.

The Irrigation Sector Shift from Construction to Modernization: What is Required for Success?

Dr. Charles M. Burt[1]

Translate by:

Mohammad Javad Monem

Presented at
ICID's 21st International Congress on Irrigation and Drainage
19 October 2011, Tehran, Iran

1- Chairman, Irrigation Training and Research Center (ITRC), California Polytechnic State University (Cal Poly) , San Luis Obispo, CA 93407-0730 , USA