# بررسی الگوهای مدیریت آب کشاورزی در خاورمیانه و آفریقای شمالی: درس‌هایی برای ایران

**پریسا نجفلو [1] جعفر یعقوبی 2***

1-دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه زنجان
2- دانشیار ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه زنجان Yaghobi@znu.ac.ir

## چکیده

منطقه منا (خاورمیانه و آفریقای شمالی)، دارای شرایط اقلیمی مشابه با ایران هستند و آب در تمامی این کشورها از اهمیت بالایی برخوردار است. بررسی سیاست‌ها، الگوی مصرف و مدیریت آب کشاورزی این کشورها، می‌تواند تجارب مفیدی را در طراحی الگوی مدیریت صحیح آب کشاورزی ایران فراهم کند. هدف مقاله حاضر بررسی تجارب کشورهای ترکیه، چین و اسرائیل در خصوص مدیریت منابع آب کشاورزی با رویکرد استفاده از آن در کشور ایران بود. در این مقاله از روش مطالعه اسنادی استفاده شد. نتایج نشان داد نتایج نشان داد مهم‌ترین تجارب موفق قابل توصیه برای کشور ایران از کشور ترکیه، سیاست کلی متمرکز عمومی، با مشارکت بخش خصوصی قوی با ادغام مسائل مربوط به سیاست محیط‌زیست و مدیریت آب است. تجارب قابل استفاده از کشور چین در مدیریت منابع آب شامل ایجاد سیستم مدیریت آب‌های سطحی، توسعه کشت محصولات مقاوم به خشکی، معرفی اقدامات صرفه‌جویی آب در آبیاری و کاهش زمین‌های کشاورزی آبی مجاز است. همچنین نتایج نشان داد استراتژی ترکیبی از انتقال آب، جمع‌آوری و استفاده از آب باران و استفاده مجدد از فاضلاب و آب‌شیرین‌کن‌ها و نیز اقدامات حفاظت از آب و توسعه روش آبیاری قطره‌ای زیرزمینی می‌تواند به‌عنوان تجارب نو و موفق از کشور اسرائیل مورد استفاده قرار بگیرد.

**واژه‌هاي كليدي:** مدیریت آب، تجارب، چین، ترکیه، اسرائیل

## 1- مقدمه

جایگاه آب در فرهنگ‌های گوناگون بشری به‌تناسب شرایط اقلیمی و موقعیت طبیعی در شیوه معیشت و میزان پیشرفت فناوری‌ها در کشورهای مختلف قابل‌مشاهده است. تأمین بسیاری از نیازهای اولیه انسان ازجمله غذا و تولید آن وابسته به آب است. کشاورزی یکی از

زیر بخش‌های اصلی اقتصاد و عامل توسعه بسیاری از کشورها است کـه نقش‌هـای مهمی در تولید مـواد غـذایی، تولیـد مـواد اولیـه صـنعت، اشـتغال‌زایی و ... را بـر عهـده دارد (Ugwoke, 2013;Mokotjo and Kalusopa, 2010 Buadi et al., 2013).

بـا توجـه بـه نقش آب در فعالیت‌هـای کشـاورزی بخصـوص در دشـت‌های کم آب کشـور و تأثیری که کمبود آب در تولیدات کشاورزی دارد، باید گفت که یکی از مهم‌تـرین عوامـل بـرای پایداری کشاورزی، مدیریت صحیح منـابع آبی کشـور اسـت (حسـین زاد و همکـاران، 1393). یکی از دلایل کمبود آب را باید در نحوه مدیریت منـابع آب دانسـت (Qiao et al., 2009). بهبـود مدیریت آب کشاورزی در جهت کـاهش فقـر ضـروری اسـت و مـدیریت آب کشـاورزی بـاعث بهبود بهره‌وری و تولید، تثبیت درآمد و تشویق به استفاده از نهاده‌های با بازده بیشتر می‌شـود (Namara et al., 2010).

منطقه منا[1] (خاورمیانه و آفریقای شمالی)، کشورهای یمن، اردن، اسرائیل، عراق، لبنان، جمهوری عربی سوریه و ترکیه، مصـر و مـراکش همگی دارای شـرایط اقلیمی مشـابه بـا ایـران هستند و آب در تمـامی این کشـورها از اهمیت بـالایی برخـوردار اسـت (سـلطانی، 1391). لـذا بررسی سیاستها، الگوی مصرف و مدیریت آب کشاورزی این کشورها و تجارب مفیدی را در طراحی الگوی مدیریت صحیح آب کشاورزی ایران فراهم کند. در ادامـه تجـارب موفـق کشـورهای ترکیه، چین واسرائیل در خصوص مدیریت منابع آب کشاورزی آورده شده است.

## 2- روش تحقیق

روش تحقیـق این مقالـه از نظـر مکـان انجـام از نـوع تحقیقـات غیرمیـدانی و کتابخـانه‌ای می‌باشد. در این تحقیق ابتدا گزارش‌ها و مطالعات منتشر شـده در زمینـه موضـوع تحقیـق از طریق پایگاه‌های الکترونیکی جمع‌آوری شد و سپس با استفاده از روش تحلیـل محتـوی، نتـایج جمع‌بندی و تلخیص گردید.

## 3- نتایج

### 3-1- تجارب کشور ترکیه در خصوص مدیریت منابع آب

کل مساحت کشور ترکیه 78 میلیون هکتار اسـت (مسـاحت ایـران 164.8 میلیـون هکتـار است) که از این مقدار 5/24 میلیون هکتار دارای قـابلیت کشـاورزی بـوده کـه 18/4 میلیـون هکتار در شرایط کنونی زیر کشت اسـت. سـطح قابـل آبیـاری از نظـر اقتصـادی 5/8 میلیـون هکتار می‌باشد که از این سطح در سـال 2012 حـدود 5/5 میلیـون هکتـار تحت آبیـاری بـود (Republic of Turkey The Ministry of Food Agriculture and Livestock, 2013). میانگین بارش سالانه ترکیه 6/642 میلی‌متر که باعث تغذیه 501 میلیارد مترمکعب منـابع آب این کشـور می‌شـود. در کشور ترکیه از کل آب مصرفی در طول سـال، 95 میلیـارد مـترمکعب از رودخانه‌هـایی بـا منشأ داخلی، 3 میلیارد مترمکعب از رودخانه‌هایی با منشأ خارجی و 14 میلیـارد مـترمکعب از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود (Gökalp et al., 2016). با توجه به آمار و ارقام فوق، 87 درصد از آب مصرفی در این کشور از رودخانه‌ها تأمین می‌شود. دو رودخانه معـروف فـرات و دجلـه از این کشور سرچشمه می‌گیرند و مجموع آورد آنها تقریباً برابر با رودخانه نیل اسـت. این دو رود حدود یک‌سوم پتانسیل آب ترکیه را تشکیل می‌دهند (ministry of foreign affairs, 2018).

ترکیه دارای 177/714 کیلومتر رودخانه، 203/599 هکتار دریاچه‌های طبیعی و 179/920 هکتار دریاچه‌های ایجادشده توسط سدها و دریاچه‌های مصنوعی اسـت کـه به‌طـور مـداوم در حال افزایش است. رودخانه‌ها اغلب دارای رژیم نـامنظم هسـتند بنـابراین جریان‌هـای طـبیعی به‌طورکلی نمی‌توانند به‌عنوان منابع قابل‌اطمینان برای استفاده در نظر گرفته شوند (Karadag and Baris, 2007).

آبیاری سطحی هنوز هم در ترکیه معمول است که به دلیل راندمان پائین این روش آبیاری، بخش زیادی از آب مورد استفاده در این روش آبیاری از دسـت می‌رود (Gökalp et al., 2016).

[1]. Middle East and North Africa

کشاورزی دیم در ترکیه تقریباً در سطح حداکثر است و افزایش بهره‌وری کشاورزی با استفاده از فن‌های مدرن، بیشتر به آبیاری وابسته است (ministry of foreign affairs, 2018).

برخلاف ادراک عمومی، ترکیه در زمینه آب کشور غنی از منابع آب شیرین و ثروتمندترین کشور منطقه نیست. ترکیه در یک منطقه نیمه‌خشک واقع شده است و تنها حدود یک‌پنجم از آب موجود سرانه در مناطق غنی از آب مانند آمریکای شمالی و غرب اروپا را دارد. در کشورهای غنی از آب سرانه سالانه آب 10000 مترمکعب می‌باشد درصورتی‌که این آمار در کشور ترکیه 1500 مترمکعب آب است (ministry of foreign affairs, 2018).

نکته دیگر این است که آب ترکیه همیشه در مکان و زمان مناسب برای رفع نیازهای حال و آینده موجود نیست. بعضی از مناطق ترکیه مانند منطقه دریای سیاه دارای آب شیرین قابل‌استفاده فراوان هستند، درحالی‌که برخی از مناطق پرجمعیت و صنعتی مانند مرمره و مناطق اژه دارای آب شیرین کافی نیستند (ministry of foreign affairs, 2018).

اهمیت آب در ترکیه نه‌فقط برای کشاورزی، صنعت و مصارف عمومی بلکه برای تولید انرژی نیز است. ترکیه به دلیل عدم داشتن منابع نفتی و گازی، قصد دارد تا نیازهای رو به رشد انرژی را در بخش‌های مختلف، ازجمله استفاده روزافزون از منابع بومی خود، از طریق انرژی آبی، رفع کند. در دهه‌های اخیر، ترکیه پیشرفت چشمگیری در توسعه منابع آب برای استفاده خانگی، آبیاری و کنترل سیل و تولید برق داشته است. سدها و مخازن ساخته شده در این کشور، ترکیه را قادر به ذخیره‌سازی آب در فصل بارش می‌کند تا در طول سال برای اهداف مختلف، بخصوص کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد (ministry of foreign affairs,2018).

تجزیه‌وتحلیل تاریخی نشان می‌دهد که مدیریت آب در ترکیه نه‌تنها به‌واسطه اولویت‌های داخلی و سیاست‌های ملی، بلکه از طریق تجربیات بین‌المللی و فشارهای خارجی شکل گرفته است. زمانی که جمهوری ترکیه در سال 1923 تأسیس شد، پس از امپراتوری عثمانی، دولت‌مردان به دنبال نوسازی کشور با اتخاذ یک سیستم قانونی به سبک غربی جدید بودند. از دهه 1920 تا 1950، ترکیه در تلاش برای تحقیق و بهره‌برداری از منابع آب و زمین بود (Kibaroglu et al., 2012). مرحله اول این توسعه، تصویب چارچوب قوانین مانند قوانین روستایی (1924)، قانون آب (1926) و قانون شهرداری‌ها (1930) و اجرای پروژه‌های مختلف آب بود. در این مرحله، تفکر اولیه در مورد چگونگی توسعه منابع آغاز شد. به‌عنوان‌مثال، اولین مطالعات ترکیه برای مدیریت بهره‌برداری از فرات و دجله به دهه 1930 بازمی‌گردد و درنهایت منجر به پروژه جنوب آناتولی (اختصار ترکی: GAP[2]) شد. این مرحله شاهد تولد GAP، یکی از مهم‌ترین پروژه‌های تاریخ ترکیه بود. GAP به‌عنوان بزرگ‌ترین پروژه توسعه یکپارچه، برای اقتصاد ترکیه حیاتی بود. این پتانسیل برای برآوردن تقاضای رو به رشد برای تولید برق‌آبی ناشی از رشد جمعیت، همراه با شهرنشینی و انگیزه صنعتی شدن کشور بود. کیفیت ضعیف آب در سرتاسر این کشور یکی از مشکلاتی بود که دولت برای بهبود سلامت عمومی به آن پرداخت؛ بنابراین مسئولیت اجرای قانون در بخش آب‌ها به وزارت بهداشت و کمک‌های اجتماعی سپرده شد (Kibaroglu et al., 2012).

تصمیم‌گیری و تأمین مالی متمرکز در اوایل سیاست مدیریت آب ترکیه، توسط مردم به‌عنوان مانع در مدیریت آب مورد استفاده و حفاظت از منابع آب کشور درک شد. از اوایل 1950، توسعه تأمین آب، گسترش زمین‌های آبیاری، تولید برق‌آبی و کنترل سیل در سطح بالا در دستور کار سیاسی قرار گرفت (Kibaroglu et al., 2012).

در دولت ترکیه بین سال‌های 1950 تا 1980، توجه بیشتر به توسعه اجتماعی و اقتصادی کشور بر اساس منابع آب و زمین شد. ساخت‌وساز سیستم‌های تأمین آب آشامیدنی، زیرساخت‌های تولید برق‌آبی، آبیاری و کنترل سیل، در این زمان از اولویت‌ها بود. تأسیس آژانس‌های هیدرولیک دولتی (اختصار ترکی:DSI[3]) در سال 1954 به‌عنوان سازمان اصلی توسعه منابع آب در کشور، هم‌زمان با شروع تحقیق و بهره‌برداری از منابع آب این کشور

[2]. Guneydogu Anadolu Projest

[3]. General Directorate **of** State Hydraulic Works

با نام برنامه گسترش زیرساخت‌های هیدرولیکی سدها، سیستم‌های آبیاری و زهکشی و چاه‌های آب زیرزمینی بود. DSI که یک مدل در اداره احیای آمریکا بود، به لحاظ فنی و مالی در ترکیه به‌عنوان یک عضو ناتو و متحد نزدیک ایالات‌متحده در طول جنگ سرد حمایت می‌شد (Kibaroglu et al., 2012).

در دهه 1960 تا 1970، ترکیه پروژه‌هایی را برای بهره‌برداری از پتانسیل آب‌های غنی رودخانه‌های دجله و فرات برای تولید انرژی و کشاورزی آغاز کرد. پروژه جنوب شرقی آناتولی (GAP) یکی از داستان‌های موفقیت‌آمیز آب در یک پروژه توسعه پایدار منطقه‌ای بود که بر پایه استفاده از منابع آب رودخانه فرات و دجله و منابع زمین بین‌النهرین بالا» به‌عنوان یک محیط مناسب برای کشاورزی در مقیاس بزرگ طراحی شد. این منطقه که "سبد غذایی" منطقه نامیده می‌شود، "هلال بارور" نام‌گذاری شد. GAP تبدیل به یک مثال شناخته شده از منظر انتقال از توسعه آب ساده به مدیریت کارآمد آب است. این یک پیشرفت فوق‌العاده در زمینه توسعه آب و موفقیت‌های مهندسی عالی در آبیاری و آبزیان است (ministry of foreign affairs, 2018).

سیاست آب ترکیه اصلاحات مداوم، به‌ویژه در سه دهه گذشته داشته است. از اوایل دهه 1980، سه روند تقویت‌کننده متقابل وجود دارد: تمرکززدایی، خصوصی‌سازی و اروپایی شدن. به‌طورکلی، سیاست آب ترکیه از یک سیاست کلی متمرکز عمومی، با مشارکت بخش خصوصی قوی به یکی از عناصر غیرمتمرکز تبدیل شده است و مسائل مربوط به سیاست محیط‌زیست و مدیریت آب در این مسائل ادغام شده است (Kibaroglu et al., 2012).

شبکه‌های آبیاری ساخته شده توسط دولت به سازمان‌های غیردولتی (NGO[4]) ازجمله تعاونی‌های آب‌رسانی منتقل شدند. درواقع این مدیریت آبیاری مشارکتی شامل چندین مزیت از قبیل اطمینان از کنترل خودکار، کاهش هزینه‌های عملیات و تعمیر و نگهداری، اطمینان از برابری در توزیع آب و اطمینان از آبگیری و کشاورزی پایدار است. برای این اهداف 96 درصد از کل شبکه‌های آبیاری به بخش غیردولتی انتقال یافته است. در کل نظارت بر برنامه‌ها و ارزیابی نتایج، نشان داده است که نرخ آبیاری به 55 درصد رسیده است (The Republic of Turkey Ministry of Food Agriculture and Livestock, 2013).

چالش‌های متفاوتی در دهه 1980 به وجود آمد و مقامات دولتی را مجبور به اصلاح سیاست‌های مدیریت آب کرد. صنعتی سازی و مهاجرت قابل‌توجه از مناطق روستایی به مراکز شهری، تقاضا برای آب و برق را افزایش داد. با توجه به ناکافی بدون بودجه هزینه‌های عمومی برای حل مشکل برق و آب، این مسئله به‌عنوان بحران اقتصادی داخلی در نظر گرفته شد (Kibaroglu et al., 2012). امروزه سیستم‌های لوله‌کشی تحت‌فشار در شبکه‌های آبیاری برای جلوگیری از تلفات آب و بهبود بهره‌وری استفاده شده است. استفاده از شبکه‌های لوله‌ای به‌جای کانال‌های باز در انتقال و توزیع آب به‌طور قابل‌توجهی از تلفات آب جلوگیری می‌کند و درنهایت باعث صرفه‌جویی در مصرف آب خواهد شد. با استفاده از فن‌آوری‌های مدرن آبیاری، کاهش میزان مصرف آب در آبیاری تا 65 درصد رسیده است (Gökalp et al., 2016).

## 3-2-تجارب کشور چین در خصوص مدیریت منابع آب

چین حدود 20 درصد از جمعیت جهان را تنها با 6 درصد از آب شیرین جهان پوشش می‌دهد. در طول چند دهه گذشته، گسترش تولید محصولات کشاورزی، افزایش تولید صنعتی و افزایش جمعیت، باعث کمبود منابع موجود در چین شد (Yao et al., 2017).

آب برای اهداف کشاورزی چین و امنیت غذایی بسیار مهم است. بااین‌وجود، چین به دلایلی از جمله توزیع مکانی و زمانی نامناسب آب، آلودگی آب، استفاده ناکارآمد از آب و اثرات تغییرات آب و هوایی، مشکل کمبود آب دارد. عدم تعادل منطقه‌ای بین زمین‌های زراعی و آب می‌تواند مبین این حقیقت باشد که شمال چین که 65 درصد از زمین‌های زراعی چین را در بردارد، تنها 19 درصد از منابع آب کشور را دارا است (Sun et al., 2017).

[4]. Non governmental Organization

تمرکز بر حفظ منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی و به‌خصوص غلات در چین ضروری هستند و کمبود آب می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی بر تولید و تجارت بین‌المللی محصولات کشاورزی تأثیر بگذارد. چین تلاش می‌کند تا در سیاست‌های جدید خود، به‌طور مؤثر به تغییر در منابع آب به دلیل تغییر در استفاده از زمین و همچنین تغییرات آب و هوایی پاسخ دهد (Aarnoudse et al., 2018 ,12).

در حال حاضر برداشت آب زیرزمینی در چین نیز افزایش یافته است و دولت محلی با یک معضل حفاظت از آب و توسعه کشاورزی مواجه است. نتایج برنامه‌های اجرای ممنوعیت احیای زمین‌های کشاورزی و مقررات آب آبیاری، نشان از نسبتاً شکننده بودن آن بود. بنابراین مشارکت ذینفعان محلی در مدیریت آب در آینده برای مدیریت پایدار منابع آب ضروری است. در این کشور سیاست‌ها و تصمیم‌گیرندگان همچنان توجه زیادی به نقش منابع آب در توسعه پایدار دارند (Aarnoudse et al., 2018).

در این راه، دو رویکرد مدیریتی در چین پیش برده شده است. از سال‌های اولیه تأسیس جمهوری خلق چین در سال 1949، رویکرد مدیریت منابع آب کشور به روش رویکرد سخت‌افزاری غالب است. رویکرد سخت‌افزاری بر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های آب مانند سدها، کانال‌های آبیاری، گودبرداری مخازن برای افزایش ذخیره آب و مدیریت مصرف آب تأثیر می‌گذارد (Gu et al., 2017).

در کشور چین از دهه 1980 سیاستها بر ارتقای بهره‌وری کشاورزی استوار بود. از دهه 1990، کشور چین شاهد تلاش برای گذار از راه سخت‌افزاری به مسیر نرم‌افزاری بوده است که بر استراتژی‌های مدیریت منابع آبی اقتصادی و سازمانی تأکید دارد (Gu et al., 2017). حفاظت از آب به‌عنوان یک پاسخ به بحران آب در اوایل سال 2000 به اوج رسید و علاوه بر تلاشهای فنی مانند بهبود زیرساخت‌های آبیاری، تلاشهای مدیریت سازمانی مانند قیمت‌گذاری آب، بهینه‌سازی الگوی کشت و چارچوب قانونی نیز در این کشور ارائه شده است. در سال 2000، به دلیل تغییر گفتمان سیاسی به‌سوی بهره‌وری و حفاظت آب، مجموعه‌ای جدید از سیاستهای محیط زیستی، تولید محصولات کشاورزی را تغییر داد. این سیاستهای جدید شامل ایجاد سیستم مدیریت آب‌های سطحی، توسعه کشت محصولات مقاوم به خشکی، معرفی اقدامات صرفه‌جویی آب در آبیاری و کاهش زمین‌های کشاورزی آبی مجاز است. این سیاست-ها نتایج مثبت را در زمینه پوشش گیاهی، افزایش سطح آب‌های زیرزمینی و کاهش تبخیر ایجاد کرده است (Xue et al., 2015).

رویکرد مسیر نرم‌افزاری بر ابزارهای نظارتی مانند قانون 1991 در موردحفاظت از آب‌وخاک، قانون پیشگیری و کنترل آلودگی آب سال 1996، قانون کنترل سیلاب سال 1997 و قانون آب سال 2002، ابزارهای اقتصادی مانند قیمت‌گذاری آب، تعرفه‌ها و سهمیه‌بندی و ظرفیت ایجاد ذینفعان، مثلاً آموزش عمومی و انتشار دانش متمرکز شده است. از طریق افزایش ظرفیت دانش ذینفعان، به‌عنوان‌مثال کشاورزان، شرکت‌های کشاورزی و مقامات دولتی محلی، این ادراک‌ها به‌تدریج تغییر می‌یابد و حقوق استفاده از آب، مقررات و مکانیسم‌های مدیریت مبتنی بر بازار، روشن و بهتر اجرا می‌شود و تغییرات در ساختار کشت باعث کاهش حجم آبیاری در یک منطقه از زمین‌های زیر کشت شود. علاوه بر این، سطح مشارکت عمومی در مدیریت آب از طریق مؤسسات مستقل نسبتاً بالا است و دراین‌بین بازیگران اصلی مدیریت آب، به‌عنوان‌مثال رهبر گروه‌های تولید و مدیران خوب، به‌طور مستقیم توسط کشاورزان انتخاب می‌شوند. همچنین در این کشور در برخی موارد، اقدامات مدیریتی در جلسات تیم تولید برای تدوین مشوق‌های اقتصادی و حفظ امکانات آبیاری محلی صورت می‌گیرد (Aarnoudse et al., 2018).

علیرغم دستاوردهای قابل‌توجه در مدیریت منابع آب در چین، باید تلاش بیشتری برای از بین بردن موانع اجتماعی و فرهنگی، نظیر اجرا و مشارکت عموم در سیاست‌ها و مقررات مدیریت آب که سبب موفقیت رویکرد مسیر نرم‌افزاری می‌شود، صورت بگیرد (Aarnoudse et al., 2018).

سیاست‌های جدید همچنین به چالش‌های جدیدی برای کشاورزان و سیاست‌گذاران به جهت حفظ تعادل بین کاهش فقر و پایداری محیط‌زیست در چین و به‌خصوص مناطق شمال غربی چین تبدیل شده است (Xue et al., 2015).

## 3-3- تجارب اسرائیل در خصوص مدیریت منابع آب

اسرائیل یکی از پرجمعیت‌ترین کشورهای جهان نسبت به وسعت خود است. جمعیت اسرائیل 6 میلیون نفر است که 90 درصد آن‌ها در مناطق شهری و 10 درصد در مناطق روستایی زندگی می‌کنند. اسرائیل در منطقه 20770 کیلومترمربعی به سه نوار طولی از شمال به جنوب تقسیم می‌شود. بیش از نیمی از این سرزمین خشک و نیمه‌خشک است و بقیه کشور در تپه‌های شیب‌دار و جنگل‌ها قرار دارد. اسرائیل یکی از پیشرفته‌ترین کشورها در حوزه استفاده و تأمین آب است (Raveh and Ben-Gal, 2018).

میانگین بارندگی سالانه در این کشور، بین 600 تا 700 میلی‌متر در شمال و 30 میلی‌متر در جنوب است. کمبود آب اصلی‌ترین عامل محدودکننده در کشاورزی اسرائیل است و به همین جهت برای افزایش محصول کشاورزی تمرکز بر آبیاری است. 25000 خانوار کشاورزی در این کشور وجود دارد. در اسرائیل، در شرایطی که وضعیت آب و هوایی از نیمه‌خشک در شمال به خشکی در جنوب تغییر می‌کند، کشاورزی کاملاً وابسته به آبیاری است. تنها 20 درصد از زمین‌های این کشور زراعی هستند و حوزه قابل آبیاری 230000 هکتار است که تقریباً 35 درصد از زمین‌های زراعی را تشکیل می‌دهد. با توجه به خاک و شرایط آب و هوایی، زمین‌های کشاورزی در شهرک‌های جمعی به‌صورت واحدهای کشاورزی در اندازه متفاوت و با متوسط 7 هکتار است. اسرائیل با تولید داخلی بیش از 5 میلیون تن محصولات کشاورزی، 15/1 میلیارد لیتر شیر، 6/1 میلیارد دانه و 2/1 میلیارد گل، برای صادرات کشاورزی دارد (Tal et al., 2006).

درحالی‌که محدودیت‌های عمده شامل افزایش کمبود آب، تخلیه منابع، خشک‌سالی‌های مکرر، تضعیف کیفیت آب، عدم اطمینان فنّاورانه و هزینه‌های بالای منابع غیرمتعارف، شهرنشینی سریع، رها کردن و بیابانی شدن زمین‌های کشاورزی این کشور وجود دارد، برای حل این معضل‌ها تدابیری اتخاذ شده است. تجربه این کشور در مدیریت آب منحصربه‌فرد و منعکس‌کننده نوآوری‌های فنّاورانه، تعهد ملی و اهداف بلندپروازانهِ توسعه است. سیاست‌های مدیریت آب که برای مقابله با کمبود آب اسرائیل تصویب شده است، این سیاست‌ها با در نظر گرفتن عواقب محیط‌زیستی صورت گرفته است. بااین‌وجود، از طریق یک فرآیند آزمایش و خطا، استراتژی ترکیبی از انتقال آب، جمع‌آوری و استفاده از آب باران و استفاده مجدد از فاضلاب و آب‌شیرین‌کن‌ها و نیز اقدامات حفاظت از آب، این کشور را به مسیری پایدارتر برای آینده تبدیل کرده است (Tal et al., 2006).

کشاورزی اسرائیل به‌واسطه تکنولوژی بالا، سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار، مکانیزاسیون اتوماتیک و کنترل شده و دانه‌ها و گیاهان با کیفیت بالا مشخص می‌شود. در این کشور منابع طبیعی افزایش نیافته است، اما بهره‌وری کشاورزی به‌طور پیوسته افزایش یافته است و در حال حاضر بهره‌وری، 1600 درصد بالاتر از سال 1950 است. اتوماسیون آبیاری یکی از ابزارهای افزایش تولید محصول در واحد آب است که از طریق استراتژی استفاده از فاضلاب میسر شده است. از 1/129 میلیون مترمکعب آب استفاده شده در کشاورزی در هر سال، در حدود 30 درصد آن از فاضلاب تصفیه‌شده برای آبیاری قطره‌ای باغات و محصولات غیر غذایی می‌باشد و 16 درصد آب‌شور است (Tal et al., 2006). اسرائیل یکی از پیشتازان جهانی در بازده بالای آب آبیاری، استفاده از آب غیرمتعارف (بازیافت شده) حاوی نمک برای آبیاری و به‌تازگی دارای مقیاس بزرگ نمک‌زدایی آب دریا برای تأمین آب مصرفی است (Raveh and Ben-Gal, 2018).

سیستم آبیاری قطره‌ای اسرائیل بهترین راه‌حل برای بهره‌وری زیست‌محیطی بی‌خطر، کارآمد و پایدار برای مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است تا از منابع کمیاب آب به‌صورت کارآمد استفاده شود. در مقایسه با روش‌های دیگر آبیاری، سیستم‌های آبیاری قطره‌ای دارای راندمان مصرف آب بالایی است. آبیاری قطره‌ای زیرزمینی یک روش آبیاری ارزشمند در

مناطق خشک و نیمه‌خشک است. این روش آبیاری دارای بالاترین میزان بهره‌وری آب در کشاورزی است و به میزان 70 تا 80 درصد در مقایسه با آبیاری سنتی، بهره‌وری بیشتری دارد؛ بنابراین، تکنولوژی که در حال حاضر برای حل مسئله منابع آب آبیاری توسط اسرائیل ساخته شده است، توصیه می‌شود که در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان برای افزایش بهره‌وری مورد استفاده قرار گیرد (Tal et al., 2006)

فاضلاب تصفیه شده ممکن است به‌عنوان یک منبع آب جدید شناخته شود که می‌تواند به تعادل کلی آب یک منطقه کمک کند. این منبع جدید می‌تواند با آب معمولی مورد استفاده برای آبیاری جایگزین گردد. اسرائیل در حال حاضر بیش از 65 درصد کل تولید فاضلاب داخلی کشور را مجدداً استفاده می‌کند و در دهه آینده برنامه‌ریزی‌شده است تا بیش از 90 درصد استفاده مجدد از آن را به دست آورد (Friedler, 2001).

در اسرائیل مدیریت یکپارچه منابع آب یکی از سیاست‌های غالب است. نهادهای مربوط به آب و تصفیه آب در یک چارچوب برنامه‌ریزی، تخصیص و مدیریت یکپارچه که اغلب در مقیاس یک حوضه آبریز کامل گرد هم می‌آیند را مدیریت یکپارچه منابع آب گفته می‌شود. درواقع ادغام فیزیکی مدیریت آب منجر به کاهش هزینه‌های زیرساخت‌های فیزیکی در مقیاس بزرگ می‌شود. هر دو این عوامل باعث ایجاد مسیری می‌شوند که ذینفعان را قادر می‌سازد که از سیستم‌های موجود بهره‌مند شوند. هدف ادغام مدیریت، استفاده از تمام عناصر سیستم آب‌رسانی طبیعی ازجمله آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی، سرزمین‌های ساحلی و سیلاب‌ها یا تالاب‌ها است. یکپارچگی بخش‌های منابع آب نیاز به هماهنگی میان انواع مختلف از کاربران آب مانند انرژی، تأمین شهری، کشاورزی و محیط‌زیست دارد. ادغام سازمانی می‌تواند به تسهیل ادغام فیزیکی و بخش‌بندی کمک کند. با ادغام واحدهای دولتی، سازمان‌ها، انجمن‌های کاربر آب و سازمان‌های خصوصی که مسئولیت مدیریت بخش‌های مختلف یا زیرساخت‌های فیزیکی را دارند، مدیریت منابع آب به گونه‌ی کارآمدتر صورت می‌پذیرد (Fischhendler and Heikkila 2010).

## 4- نتیجه‌گیری

بررسی تجارب مدیریت آب در کشور ترکیه نشان می‌دهد به‌طورکلی، سیاست آب ترکیه از یک سیاست کلی متمرکز عمومی، با مشارکت بخش خصوصی قوی به یکی از عناصر غیرمتمرکز تبدیل شده است و مسائل مربوط به سیاست محیط‌زیست و مدیریت آب در این مسائل ادغام شده است. مدیریت 96 درصد از کل شبکه‌های آبیاری به بخش غیردولتی انتقال یافته است؛ بنابراین مشارکت ذینفعان محلی در مدیریت آب در آینده برای مدیریت پایدار منابع آب در این کشور همیشه تقویت می‌شود. در این کشور سیاست‌ها و تصمیم‌گیرندگان همچنان توجه زیادی به نقش منابع آب در توسعه پایدار دارند.

در چین در ابتدا، رویکرد مدیریت منابع آب کشور به روش رویکرد سخت‌افزاری غالب بود. رویکرد سخت‌افزاری بر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های آب مانند سدها، کانال‌های آبیاری، گودبرداری مخازن برای افزایش ذخیره آب و مدیریت مصرف آب تأثیر می‌گذارد. از دهه 1990، کشور چین شاهد تلاش برای گذار از راه سخت‌افزاری به مسیر نرم‌افزاری بوده است که بر استراتژی‌های مدیریت منابع آبی اقتصادی و سازمانی تأکید دارد. بعد از سال 2000، در کشور چین تغییر گفتمان سیاسی به‌سوی بهره‌وری و حفاظت آب اتفاق افتاد که بر اساس آن مجموعه‌ای جدید از سیاست¬های محیط زیستی، تولید محصولات کشاورزی را تغییر داد. این سیاست¬های جدید شامل ایجاد سیستم مدیریت آب‌های سطحی، توسعه کشت محصولات مقاوم به خشکی، معرفی اقدامات صرفه‌جویی آب در آبیاری و کاهش زمین‌های کشاورزی آبی مجاز است. رویکرد مسیر نرم‌افزاری بر ابزارهای نظارتی مانند قانون 1991 در مورد حفاظت از آب‌وخاک، قانون پیشگیری و کنترل آلودگی آب سال 1996، قانون کنترل سیلاب سال 1997 و قانون آب سال 2002، ابزارهای اقتصادی مانند قیمت‌گذاری آب، تعرفه‌ها و سهمیه‌بندی و ظرفیت ایجاد ذینفعان، مثلاً آموزش عمومی و انتشار دانش متمرکز شده است. از طریق افزایش ظرفیت دانش ذینفعان، به‌عنوان‌مثال کشاورزان، شرکت‌های کشاورزی و مقامات دولتی محلی، این ادراک‌ها به‌تدریج تغییر می‌یابد و حقوق استفاده از آب،

مقررات و مکانیسم‌های مدیریت مبتنی بر بـازار، روشـن و بهـتر اجـرا می‌شـود و تغیـیرات در ساختار کشت باعث کاهش حجم آبیاری در یک منطقه از زمین‌های زیرکشت شود.

تجربه اسرائیل در مدیریت آب منحصـربه‌فرد و منعکس‌کننـده نوآوری‌هـای فنّاورانـه، تعهـد ملی و اهداف بلندپروازانهِ توسعه این کشور است. سیاست‌های مدیریت آب که بـرای مقابلـه با کمبود آب اسرائیل تصویب شـده اسـت، بـا در نظـر گـرفتن عـواقب محیط‌زیسـتی صـورت گرفته است. بااین‌وجود، از طریق یک فرآیند آزمایش و خطا، استراتژی ترکیبی از انتقـال آب، جمع‌آوری و استفاده از آب باران و استفاده مجدد از فاضلاب و آب‌شیرین‌کن‌ها و نیز اقـدامات حفاظت از آب، این کشور را به مسیری پایدارتر برای آینده تبدیل کرده است. از جملـه روش آبیاری رو به رشـد در این کشـور، آبیـاری قطـره‌ای زیرزمیـنی اسـت. این روش آبیـاری دارای بالاترین میزان بهره‌وری آب در کشاورزی است. همچنین در اسرائیل مـدیریت یکپارچـه منـابع آب یکی از سیاسـت‌های غـالب اسـت. درواقـع ادغـام فـیزیکی مـدیریت آب منجـر بـه کـاهش هزینه‌های زیرساخت‌های فیزیکی در مقیاس بـزرگ می‌شـود. هـر دو این عوامـل بـاعث ایجـاد مسیری می‌شوند که ذینفعان را قادر می‌سازد که از سیستم‌های موجـود بیشـترین بهره‌منـدی را ببرند.

## مراجع

سلطانی، غ. (1391). بررسی تطبیقی الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشـاورزی در کشـورهای منطقه‌ی منا (خاورمیانه و شمال افریقا). تحقیقات اقتصاد کشاورزی. 4(2): 1-25.

حسـین زاد، ج.، دشـتی، ق. و غفـوری، ه.(1393). تحلیـل شـاخص‌های مـؤثر در توسـعه کشـاورزی و مدیریت منابع آب سکونتگاه‌های روستایی مورد: دشت تبریز. فصلنامه فضا و توسعه روسـتایی. 8:ـ 1-18.

Aarnoudse, E., Closas, A. and Lefore, N. 2018. Water user associations: a review of approaches and alternative management options for Sub-Saharan Africa Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI). 77p. (IWMI Working Paper 180). doi: 10.5337/2018.210

Fischhendler I. Heikkila T. (2010) Does Integrated Water Resources Management Support Institutional Change? The Case of Water Policy Reform in Israel. Ecology and Society Vol. 15, No. 1. Available at: https://www.jstor.org/stable/pdf/26268089.pdf?refreqid=excelsior%3A5ed78fec63f9f14ed839ca3f113431ce.

Friedler, E.(2001).Water reuse — an integral part of water resources management: Israel as a case study. Water PolicyVolume 3, Issue 1, Pages 29-39. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366701701000034

GU, S., et al. (2017). Ensuring water resource security in China; the need for advances in evidence-based policy to support sustainable management. Environmental Science & Policy, 75, 65–69. available at: https://ideas.repec.org/a/eee/enscpo/v75y2017icp65-69.html

Karli, B., Bilgic, A. & Celik, Y. (2006). Factor Affecting Farmers' Decision to Enter Agricultural Cooperatives Using Random Utility Model in the South Eastern Anatolian Region of Turkey. Journal of Agriculture & Rural Development in the Tropics and Subtropics, 107: 115–127.

Kibaroglu, A., Sümer, V. and Scheumann, W. 2012. Fundamental Shifts in Turkey's Water Policy. Journal of Méditerranéen Geography. AVALABLE AT: https://journals.openedition.org/mediterranee/6453.

Ministry of foreign affairs. (2018).Turkey's Policy on Water Issues Available at: http://www.mfa.gov.tr/turkey_s-policy-on-water-issues.en.mfa .

Mokotjo, W. & Kalusopa, T. (2010). Evaluation of the agricultural information service (AIS) in lesotho. International Journal of Information Management, 30(4): 350–356.

Namara, R.E., Hanjra, M.A., Castillo, G.E., Munk Ravnborg, H., Smith, L. & Van Koppen, B. (2010), Agricultural water management and poverty linkage Agricultural Water Management, 97 ( 4), 520-527.

Qiao, G. Zhao L. Klein a, K.K. (2009). Water user associations in Inner Mongolia: Factors that influence farmers to join. Agricultural water management 9 6, pp. 8 22 – 830.

Raveh E. & Ben-Gal A. (2018). Leveraging Sustainable Irrigated Agriculture via Desalination: Evidence from a Macro-Data Case Study in Israel Sustainability, 10(4), 974; https://doi.org/10.3390/su10040974.

REPUBLIC OF TURKEY THE MINISTRY OF FOOD AGRICULTURE AND LIVESTOCK (2013). Agricultural Water Use and Productivity in Turkey. http://www.comcec.org/wp-content/uploads/2015/07/Turkey1.pdf.

Sun Z. Herzfeld T. Aarnoudse E. Yu C. Disse M.(2017). WATER AND AGRICULTURE IN CHINA Status, Challenges and Options for Action. Published by OAV – German Asia-Pacific Business Association. available at: https://dcz-china.org/wp-content/uploads/2017/02/Background_paper_of_GFFA_panel_China_web.pdf

Tal, A, (2006). Seeking Sustainability: Israel's Evolving Water Management Strategy. Science Vol. 313, Issue 5790, pp. 1081-1084 DOI: 10.1126/science.1126011 http://science.sciencemag.org/content/313/5790/1081

Ugwoke, B. U. (2013). Promoting Nigerian agriculture through library and information services. International journal of information management, 33(3): 564– 566.

Xue X, Liao J, Hsing Y, Huang C, Liu F.(2015). Policies, land use, and water resource management in an arid oasis ecosystem. Environmental Management, 55(5):1036-51. doi: 10.1007/s00267-015-0451-y.. available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25740224?report=abstract

Yao, L., Zhao, M, & and Xu, T. (2017).China's Water-Saving Irrigation Management System: Policy, Implementation, and Challenge Sustainability 2017, 9, 2339; doi:10.3390/su9122339.p. 1-17.