

## **The Spatial Impact of Socio-Economic Structure of Rural Areas on Groundwater Resources Drawdown (Case Study: Rural Settlements of Lordegan)**

**Ali Taghipoor Javi<sup>1</sup>, Seyed Eskandar Seidaiy<sup>2\*</sup>, Faramarz Barimani<sup>3</sup>**

*1. Ph.D. Student, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran*

*2. Associate Professor, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran*

*3. Professor, Faculty of Human and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran*

(Received: August 1, 2019- Accepted: October 16, 2019)

### **Abstract**

As the most essential element of life, water has long been regarded as an indicator of development because it is inextricably linked to the sustainability of human societies, especially the socio-economic function of rural settlements. The main purpose of this study is to explain and root out the causes of groundwater resource draw-down in relation to the socio-economic structure of rural areas. The main issue is that as population growth and demand have increased (to meet the needs of rural communities), excessive exploitation and pressure on groundwater resources have been on the rise. The research data were collected through document analysis and field study. Next, the longitudinal statistics of 40 observational wells (1984-2014) were combined with quantitative observations and interviews with subject matter experts. These were then analyzed through descriptive-analytical methods using inferential statistics and GIS software. Research findings show that the implementation of land reform program, the increase of number of farmers, deep well drilling, the development of irrigated area, and the change of production method had a relationship with unnecessary exploitation and draw-down in groundwater level in the research area. The result of the study illustrates the fact that as the population has increased threefold in the living space of the plains, the farms have been fragmented, and numerous deep wells have been drilled, the groundwater level in the aquifer has drawdown to -22 m.

### **Keywords**

Socio-Economic Structure, Exploitation, Groundwater, Rural Areas, Lordegan.

---

\* **Corresponding Author, Email:** s.seidaiy@geo.ui.ac.ir

## تأثیر فضایی ساخت اجتماعی - اقتصادی نواحی روستایی بر افت منابع آب زیرزمینی (مطالعه موردی: سکونتگاه‌های روستایی شهرستان لردگان)\*

علی تقی‌پور جاوی<sup>۱</sup>، سیداسکندر صیدایی<sup>۲\*</sup>، فرامرز بریمانی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. دانشیار، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳. استاد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۲۴)

### چکیده

آب، اساسی‌ترین عنصر حیات، بیش از پیش به‌عنوان شاخص توسعه مطرح می‌شود؛ زیرا پیوند ناگسستنی با پایداری جوامع انسانی، به‌ویژه کارکرد اجتماعی-اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی دارد. هدف اصلی این پژوهش، تبیین و ریشه‌یابی علل افت منابع آب زیرزمینی در ارتباط با ساخت اجتماعی-اقتصادی نواحی روستایی شهرستان لردگان است. مسئله اصلی این است که همزمان با رشد جمعیت و افزایش تقاضا (برای رفع نیازهای جوامع روستایی)، بهره‌برداری بی‌رویه و فشار بر منابع آب زیرزمینی، سیر صعودی یافته است. داده‌های پژوهش، به دو روش مطالعات اسنادی و مطالعات میدانی گردآوری شد، سپس آمار بلندمدت ۴۰ چاه مشاهده‌ای (۱۳۶۴ تا ۱۳۹۴) در تلفیق با مشاهدات کمی و مصاحبه با خبرگان موضوع، به شیوه توصیفی-تحلیلی و به یاری روش‌های آمار استنباطی و نرم‌افزار GIS تجزیه و تحلیل شد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد اجرای برنامه اصلاحات ارضی، افزایش شمار بهره‌برداران زراعی، حفر چاه‌های عمیق، توسعه سطح زیرکشت آبی و تغییر شیوه تولید، با بهره‌برداری بی‌رویه و افت سطح آب زیرزمینی در قلمرو پژوهش، رابطه دارد. نتیجه تحقیق تبیین این حقیقت است که همگام با رشد سه برابری جمعیت در فضای زیستی دشت‌ها و خردشدن قطعات زراعی و نیز حفر بی‌اندازه چاه‌های عمیق، تراز منابع آب زیرزمینی در آبخوان‌ها تا مرز ۲۲- متر افت کرده است.

### واژگان کلیدی

آب زیرزمینی، بهره‌برداری، ساخت اجتماعی-اقتصادی، لردگان، نواحی روستایی.

\* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول است که به راهنمایی نویسنده دوم و سوم در تیرماه ۱۳۹۸ در دانشگاه اصفهان به اتمام رسیده است.

\*\* نویسنده مسئول، رایانامه: s.seidaiy@geo.ui.ac.ir

## بیان مسئله

ساخت اجتماعی - اقتصادی نواحی روستایی به واسطه تنوع مکانی آن، در عین سادگی نسبی، از پیچیدگی‌های خاص برخوردار است. در شناخت جنبه‌های اقتصادی روستاها که خود در فهم ساختار اجتماعی سکونتگاه‌ها نقش بنیادی دارد، مقوله‌هایی نظیر حقوق مالکیت و بهره‌برداری از منابع، جایگاه و نحوه عملکرد نیروی انسانی، انواع فعالیت‌ها و همچنین وسعت و اندازه زمین‌های زراعی و به طور کلی نظام تولید زراعی - روستایی مورد توجه و تأکید است (سعیدی، ۱۳۸۱: ۱۰۸). نظر به اینکه کارکرد غالب سکونتگاه‌های روستایی مبتنی بر تولید و اشتغال در حوزه کشاورزی و زیربخش‌های آن است، استفاده مداوم از منابع آب در راستای انجام فعالیت‌های زراعی، نشانه‌ای از ارتباط تنگاتنگ کارکرد این سکونتگاه‌ها در پیوند با منابع آب است. از این رو، کمبود آب و تقاضای روزافزون بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب برای آب، مسئله آب را با چالش اساسی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی روبه‌رو کرده است (رحمانی‌فضلی و صالحیان، ۱۳۹۷: ۱۶۷).

نیاز روزافزون انسان به آب از یک‌سو و کمبود آن از سوی دیگر، به‌ویژه در نواحی خشک و نیمه‌خشک جهان، باعث افزایش بهره‌برداری از منابع آب، به‌خصوص منابع آب زیرزمینی شده است (صبحی و مجرد، ۱۳۸۹: ۱). استفاده ناپایدار از منابع آب زیرزمینی در مناطقی چون خاورمیانه، هند، پاکستان و... معلول بهره‌برداری بی‌رویه برای مصارف کشاورزی است که خطرات چشمگیری را برای اقتصاد کشاورزی این نواحی به همراه خواهد داشت (Turner et al., 2019: 165)؛ چرا که منابع آب زیرزمینی نقش حیاتی در حفظ و نگهداری اقتصاد، محیط و استانداردهای زندگی این مناطق دارد (Hector et al., 2011). در ایران، بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی توسط چاه و قنات، پیشه قدیمی اکثر مردم بوده و قنات‌ها تا ۵۰ سال قبل به‌خوبی کارایی داشته است و مورد استفاده قرار می‌گرفتند؛ اما با ورود چاه و پمپ، به‌تدریج سطح ایستابی در اکثر دشت‌ها افت پیدا کرد و اکثر قنات‌ها خشک و از چرخه استفاده خارج شدند (علیزاده، ۱۳۹۱: ۴۲۵). بر اساس گزارش وزارت نیرو، در حال حاضر، برداشت آب از منابع زیرزمینی کشور بالغ بر ۶۱ میلیارد مترمکعب است که بیش از ۸۷ درصد آن در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۵). بی‌شک، رشد جمعیت یکی از دلایل اصلی تغییر در انگاره‌های مصرف

آب به شمار می‌رود (موسوی، پزشکی‌راد و چیدری، ۱۳۸۷: ۴۵)؛ افزایش سریع جمعیت، به‌ویژه در سال‌های پس از انقلاب در ایران، یکی از عوامل مؤثر بر مصرف منابع آب، به‌خصوص آب‌های زیرزمینی بوده است. در همین رابطه، شهرستان لردگان بخشی از پهنه کوهستانی کشور است که با وسعت ۳۳۱۶ کیلومتر مربع در جنوب استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۵) و از نظر اقلیمی، میانگین بارش بلندمدت آن حدود ۵۷۸ میلی‌متر، یعنی کمتر از میانگین جهانی و بیشتر از میانگین کشور است (اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۶). از این رو، کارکرد اقتصادی اکثر سکونتگاه‌های روستایی این خطه، کشاورزی و فعالیت‌های وابسته به آن است.

به استناد گزارش شرکت مدیریت منابع آب ایران، از کل تخلیه آب‌های زیرزمینی شهرستان لردگان، ۲۴۷/۷ میلیون مترمکعب مصرف و باقی‌مانده (۳۳۹/۹ میلیون مترمکعب) به دلیل وضعیت نامساعد توپوگرافی و فاصله زیاد با دشت‌ها، عملاً توسط جریان چشمه‌ها از دسترس خارج می‌شود. از کل مصرف سالیانه نیز، ۲۳۴/۱ میلیون مترمکعب در بخش کشاورزی و ۱۳/۶ میلیون مترمکعب در بخش‌های شرب و صنعت استفاده می‌شود. نظر به اینکه پایداری روستاها و تأمین معیشت ساکنان، وابستگی عمیقی به استحصال و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی دارد، تحولات اجتماعی-اقتصادی و فناوری طی سده اخیر، به‌ویژه طی دوره ۱۳۴۰ تا ۱۳۹۵، سکونتگاه‌های روستایی عرصه پژوهش را با چالش‌های جدی در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی روبه‌رو کرده است. از همین رو، این پرسش مطرح می‌شود که ساخت اجتماعی- اقتصادی نواحی روستایی، همراه با گسترش فناوری، چه نقشی در بهره‌برداری بی‌رویه و افت منابع آب زیرزمینی در دشت‌های شهرستان لردگان دارد؟

### اهداف پژوهش

هدف اصلی این پژوهش تبیین و ریشه‌یابی علل افت منابع آب زیرزمینی با تأکید بر ساخت اجتماعی- اقتصادی و هدف فرعی، ارائه رویکردها و برنامه‌های مناسب اجتماعی، اقتصادی و محیطی برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان لردگان است.

### پیشینه تجربی

بررسی تأثیر ساخت اجتماعی-اقتصادی نواحی روستایی بر افت منابع آب زیرزمینی موضوع جدید و تازه‌ای است که کمتر مورد توجه پژوهشگران برنامه‌ریزی و توسعه روستایی قرار گرفته است. ابعاد این موضوع در پژوهش‌های ایران و جهان، اغلب در رابطه با بررسی کمی و کیفی ذخایر آب زیرزمینی مطرح شده است که به‌عنوان نمونه می‌توان به تحقیقات پژوهشگران زیر اشاره کرد:

لِراک و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی تأثیر تغییرات آب‌وهوایی بر منابع آب زیرزمینی در شرق کانادا دریافتند تحول سالانه ذوب برف در اوایل سال، تغییرات فصلی در چرخه تغذیه منابع آب زیرزمینی ایجاد می‌کند و با کاهش جریان پایه، وضعیت بحرانی برای تأمین آب و اکوسیستم ایجاد می‌شود (Larocque et al., 2019: 22). لی و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از مدل توبیت، پایداری منابع آب زیرزمینی متأثر از تغییرات آب‌وهوایی و تراکم چاه‌های حفرشده در نواحی روستایی چین را مطالعه کردند و به این نتیجه رسیدند که رابطه غیرخطی بین دمای هوا، تراکم چاه‌ها و پایداری منابع آب زیرزمینی وجود دارد (Li et al., 2018: 354). لس و همکاران (۲۰۱۷) با مطالعه نقش منابع آب زیرزمینی در توسعه انسانی، در چارچوب اهداف توسعه پایدار، بیان داشتند بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی، از یک‌طرف توسعه انسانی را تقویت می‌کند و از سوی دیگر، با پیشرفت جوامع بشری، ممکن است به کمیت و کیفیت منابع آب زیرزمینی جهان لطمه وارد شود (Velis et al., 2017: 1007). آورد (۲۰۱۵) احیای اکوسیستم‌ها و جوامع متکی بر آب‌های زیرزمینی را در نیمه شمالی راجستان هند بررسی کرده و بیان داشته است نبود مقررات و ساختارهای مناسب برداشت آب همراه با چگونگی استفاده از این منابع (متأثر از ساخت اجتماعی-اقتصادی) توان اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی جوامع متکی بر این ذخایر را کاهش داده است (Everard, 2015: 125). فیشمن و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی آثار کاهش منابع آب زیرزمینی بر سازگاری و مهاجرت کشاورزان در نواحی شهری و روستایی گجرات پرداختند و به این نتیجه رسیدند که کاهش منابع آب زیرزمینی باعث مهاجرت زیست‌محیطی می‌شود که تغییرات اشتغال، دگرگونی الگوی مهاجرت و کوچک‌شدن کشاورزی را به دنبال می‌آورد (Fishman et al., 2013: 1). آندرس (۲۰۰۰) با انجام پژوهشی پیرامون افت منابع آب زیرزمینی در ایالت ویسکانسین آمریکا دریافت

که پمپاژ آب در مقیاس بزرگ برای مصرف شرب و کشاورزی، سبب افت منابع آب زیرزمینی طی دوره طولانی شده و پایین رفتن سفره‌های آبی نیز آثار مخرب اقتصادی، بهداشتی و محیطی به همراه داشته است (Andres, 2000: 10). راماکریشنا و همکاران (۲۰۰۰) با بررسی نحوه مدیریت و توسعه منابع آبی در منطقه کاداپای هند، کاهش ممتد سطح آب زیرزمینی، خشک شدن چاه‌ها و مسائل کیفی آب را نتیجه بهره‌برداری بی‌رویه منابع آب زیرزمینی در زمینه‌های کشاورزی، صنعت و تأمین آب دام می‌دانند (Ramakrishna et al., 2000: 342).

در منابع فارسی، فرزانه و همکاران (۱۳۹۶) ضمن بررسی بنیان‌های نهادی بحران در مدیریت منابع آب زیرزمینی ایران، بیان کردند با وجود قریب به ۵۰ سال تلاش در زمینه‌های سیاست‌گذاری، قانون‌گذاری و اجرا، نه تنها از منابع آب زیرزمینی کشور حراست نشده، بلکه در راستای تخریب آن نیز گام برداشته شده است. نتیجه این پژوهش حکایت از تشدید همه‌جانبه بستر قانون‌گریزی در تمامی مؤلفه‌های مورد مطالعه دارد (فرزانه و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۷). زمانی و همکاران (۱۳۹۶) عوامل مؤثر بر افت منابع آب زیرزمینی دشت مهران را با استفاده از مدل کریجینگ معمولی بررسی کردند و دریافتند بخش‌های مختلف دشت به دلیل تمرکز چاه‌های بهره‌برداری، دچار افت شده و علت اصلی آن، برداشتی بی‌رویه آب‌های زیرزمینی و خشکسالی‌های متوالی است (زمانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۷). امینی فسخودی و میرزایی (۱۳۹۲) با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، به ارزیابی پیامدهای کم‌شدن منابع آبی و خشکسالی بر منطقه روستایی برآن در شرق اصفهان پرداختند و ابراز داشتند وجوه اصلی تأثیرات بحران کم‌آبی، متوجه ساختار اجتماعی، بنیان‌ها و فرصت‌های اقتصادی مرتبط با بخش کشاورزی و ابعاد محیطی در رابطه با مدیریت و کیفیت اراضی زراعی است (امینی فسخودی و میرزایی، ۱۳۹۲: ۱۵۷).

مرتضوی و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، شاخص‌های هیدرولوژیک دشت رفسنجان را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که اضافه برداشت سالانه آب از منابع زیرزمینی برای مصارف شرب و کشاورزی، عامل اصلی از بین رفتن اراضی مزروعی و خرابی مناطق مسکونی است (مرتضوی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲۶). محمدی و شمسی‌پور (۱۳۸۲) به بررسی اثر خشکسالی‌ها بر افت منابع آب زیرزمینی دشت‌های شمال همدان پرداختند و بیان

داشتند خشکسالی به صورت غیرمستقیم، از طریق کاهش تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، افزایش برداشت از طریق چاه‌های عمیق برای مصارف کشاورزی، افزایش دما، تبخیر و تعرق و تغییر نوع بارش‌های جوی بر منابع آب زیرزمینی مؤثر است (محمدی و شمسی‌پور، ۱۳۸۲: ۱۱۵). بنابراین پیشینه تجربی، بیشترین تحقیقات حول نقش مؤلفه‌های طبیعی و مقررات نهادی بر افت منابع آب زیرزمینی، متمرکز بوده است؛ لیکن در این پژوهش، مجموع متغیرها در چارچوب ساخت اجتماعی-اقتصادی و فناوری مورد مذاقه قرار گرفته و بر اساس آن، راهکارهای پیشنهادی به منظور حفاظت از ذخایر آب زیرزمینی ارائه شده است.

### پیشینه نظری

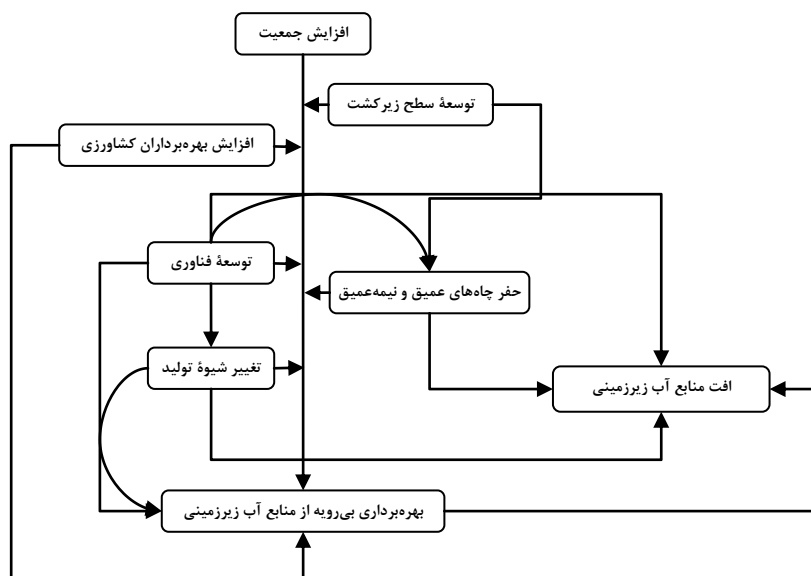
#### مفهوم ساخت اجتماعی-اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی

اصطلاح ساخت اجتماعی-اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی، مفهومی فراتر از مجموع دو نوع ساخت اجتماعی و ساخت اقتصادی به‌تنهایی دارد؛ چرا که مبین بافت درونی، برپایی و سامان‌پذیری اجتماع روستایی در یک عرصه فضایی معین است. ساخت اجتماعی-اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی طبق قاعده جنبه‌های زمینه‌ساز قشریندی، رابطه و نسبت گروه‌های مختلف اجتماعی با یکدیگر، الگوی فعالیت، باورها و ارزش‌ها و مانند آن را شامل می‌شود (سعیدی و حسینی‌حاصل، ۱۳۸۸: ۲۵).

#### تحولات اجتماعی-اقتصادی و مصرف منابع آب زیرزمینی

یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین تحولات اجتماعی-اقتصادی در جهان، به‌ویژه پس از جنگ جهانی دوم، اصلاحات اراضی است که در بسیاری از کشورهای جهان، از جمله هند، ژاپن، چین، بولیوی، مصر و ایران به اجرا درآمد. آنچه در ایران معروف به اصلاحات ارضی است، شامل یک سری قوانین است که از طریق یک لایحه قانونی در سال ۱۳۴۰ و در نبودن مجلس، به وسیله دولت تصویب شد. ماهیت این قوانین برانداختن زمین‌داری کلان به شکل سنتی و تغییردادن روابط تولیدی بود. نتایج ده‌ساله اصلاحات ارضی مبین این است که در نتیجه مراحل اول تا سوم، در مجموع ۱۷۶۶۶۲۵ خانوار دهقان به واسطه خرید و واگذاری اراضی، صاحب زمین شدند؛ این رقم ۵۳ درصد از کل خانوارهای روستایی و تنها ۷۰ درصد خانوارهای رعیت در ایران بود (لهسایی‌زاده، ۱۳۶۹: ۱۵۶-۱۷۵). انجام اصلاحات ارضی در بسیاری از کشورهای جهان سوم نه‌تنها موجب یکپارچگی اراضی و کاهش تعداد

قطعات زمین‌های زراعی نگردید، بلکه در مواردی نظیر ایران، بر تعداد قطعات اراضی افزود (طالب و عنبری، ۱۳۸۷: ۳۳۴). بعد از اصلاحات ارضی، تولید مستقل دهقانی شایع‌ترین نظام تولید کشاورزی در جامعه روستایی ایران شد. تولید مستقل دهقانی و خردشدن اراضی، مسبب پیدایش سیستم تلمبه‌کاری شد. با رواج شیوه تلمبه‌کاری و افزایش مهارت تلمبه‌کاران در حفر تعداد زیادی چاه، مصرف آب‌های زیرزمینی شدت گرفت (لهسایی‌زاده، ۱۳۶۹: ۱۹۵-۱۸۴). بدین ترتیب، اصلاحات ارضی زمینه‌ساز ازدیاد برداشت و مصرف منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی ایران شد. نظر به اینکه در جغرافیای ساختاری مارکسیستی، هر شیوه تولید یک نوع ویژگی ساختاری دارد، برخی از جغرافی‌دانان مفهوم ساختارگرایی جغرافیایی را به کار می‌برند که در آن بر دگرگونی طبیعت در جریان فرایند تولید تأکید می‌شود. در این مفهوم، پیوستگی میان شیوه تولید و محیط طبیعی قطعی است؛ لذا جغرافی‌دانان مکتب ساختارگرا معتقدند فضا باید در ارتباط با ساختار اجتماعی جامعه تبیین شود (شکوئی، ۱۳۸۸: ۱۷۳-۱۶۹). مطابق آنچه پیرامون ارتباط میان ساخت اقتصادی- اجتماعی نواحی روستایی با افت منابع آب زیرزمینی بیان شد، مدل مفهومی به شرح شکل ۱ ارائه شده است.

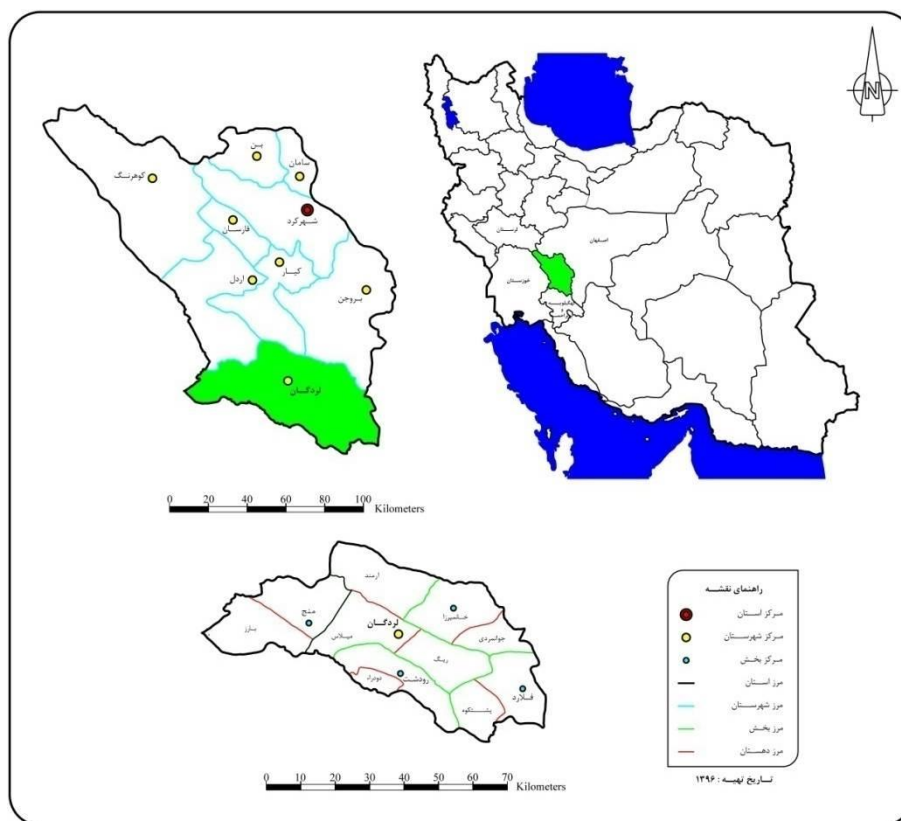


شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش



### قلمرو و محدوده پژوهش

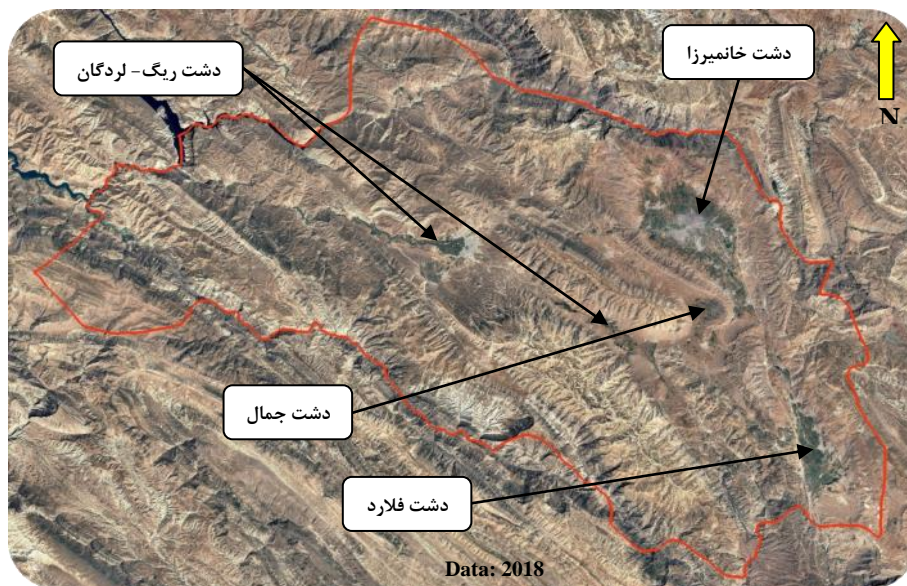
شهرستان لردگان با وسعت ۳۳۱۶/۷ کیلومترمربع در جنوب استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. این خطه، از شمال به شهرستان‌های بروجن، کیار و اردل، از جنوب به استان کهگیلویه و بویراحمد، از شرق به استان اصفهان و شهرستان بروجن و از غرب به استان خوزستان محدود می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲. موقعیت سیاسی شهرستان لردگان

میانگین بارندگی شهرستان طی یک دوره ۵۵ ساله (۱۳۴۰ تا ۱۳۹۵) حدود ۵۷۷/۸ میلی‌متر برآورد شد که از این مقدار، ۱۵/۶ درصد برف و مابقی (۸۴/۴ درصد) باران است. بیشترین بارندگی‌ها در زمستان (۵۲/۲ درصد) و کمترین مقدار آن در تابستان بر پیکره شهرستان می‌بارد. آذر، دی و بهمن پرباران‌ترین و

خرداد تا شهریور کم‌باران‌ترین ماه‌های سال هستند و بیشترین وسعت پهنه مطالعاتی در منحنی هم‌باران ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر قرار دارد (اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۶). متأثر از چنین وضعیت اقلیمی، ۳۱۴ روستای دارای سکنه در محدوده شهرستان لردگان شکل گرفته که برپایی و معیشت این سکونتگاه‌ها اساساً متکی بر توان‌های محیطی، به‌ویژه منابع آب زیرزمینی است (شکل ۳).



شکل ۳. پراکنش و توزیع فضایی دشت‌های شهرستان لردگان

### روش و ابزار تحقیق

این تحقیق که به لحاظ هدف، کاربردی است، از روش توصیفی- تحلیلی بهره می‌برد. جامعه هدف، سکونتگاه‌های روستایی شهرستان لردگان است که پیوند ناگسستنی با منابع آب زیرزمینی دارند و پایداری آن‌ها به وجود و استحصال این ذخایر وابسته است. اطلاعات مورد نیاز تحقیق به دو روش مطالعات میدانی و مطالعات اسنادی گردآوری شده است. نظر به اینکه شرکت آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری در محدوده آبخوان‌های شهرستان لردگان، حدود ۴۰ چاه مشاهده‌ای را حفر کرد که نوسانات ماهیانه و سالانه منابع آب زیرزمینی را رصد می‌کنند، لذا از آمار بلندمدت این چاه‌ها (۱۳۶۴ تا ۱۳۹۴) برای بررسی و ارزیابی سطح تراز و میزان افت آب‌های زیرزمینی بهره‌گیری شد؛ سایر داده‌های

ضروری نیز در انجام مصاحبه با خبرگان موضوع و مشاهدات کمی، به کمک GPS سه‌فرکانسه و متر لیزری، جمع‌آوری و سپس با استفاده از روش‌های آمار استنباطی و نرم‌افزار GIS تجزیه و تحلیل شدند. شاخص‌های مورد بررسی در این پژوهش، مؤلفه‌های ساخت اجتماعی-اقتصادی (شامل رشد جمعیت، سطح زیرکشت، شیوه تولید و بهره‌برداران اراضی)، گسترش فناوری، میزان بهره‌برداری و نیز مقادیر افت سطح آب زیرزمینی در عرصه مطالعاتی است.

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

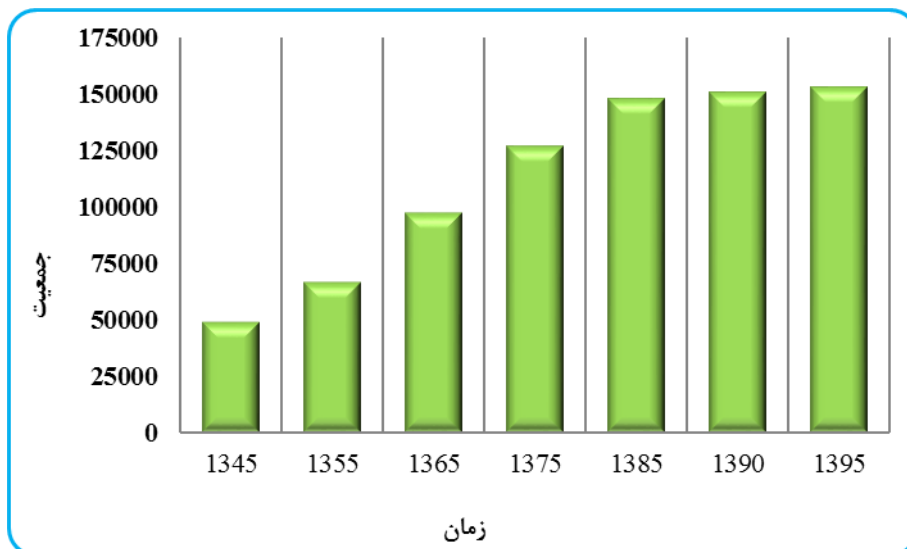
### رشد جمعیت

بررسی آمار جمعیت شهرستان لردگان نشان می‌دهد این قلمرو در سال ۱۳۴۵، ۴۸۹۴۲ نفر و در آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، ۱۵۲۶۹۸ نفر جمعیت روستایی داشته است (جدول ۱). به عبارتی جمعیت روستایی در سال مقصد (۱۳۹۵)، به بیش از ۳/۱ برابر سال مبدأ (۱۳۴۵) رسید که آثار و پیامدهای آن تا چند دهه بر ساخت اجتماعی-اقتصادی نواحی روستایی حائز اهمیت است (شکل ۴). علل افزایش جمعیت در عرصه پژوهش، به سیاست‌های افزایش موالید، یکجانشینی و اسکان عشایر، فرهنگ، آداب و سنن جامعه روستایی، دسترسی به آب و خاک حاصلخیز، استحصال منابع آب زیرزمینی و رونق کشت و زرع مربوط است.

جدول ۱. رشد جمعیت روستایی شهرستان لردگان طی دوره ۱۳۴۵ تا ۱۳۹۵ (واحد نفر)

نام بخش	دوره آماری	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۵
مرکزی		۲۷۵۹۸	۳۸۲۷۵	۵۴۳۱۲	۶۰۸۵۷	۶۰۷۴۹	۶۰۶۸۳	۶۵۰۱۰
خانمیرزا		۱۰۵۴۷	۱۳۷۹۶	۲۱۰۷۸	۳۸۳۴۰	۲۹۰۲۳	۲۸۹۰۶	۳۱۱۱۲
فلارد		۱۰۷۹۷	۱۴۲۲۸	۲۱۸۲۱	۲۷۳۹۵	۲۷۲۹۲	۲۹۲۴۶	۲۸۹۹۹
منج		-	-	-	-	۱۷۲۳۲	۱۶۵۴۶	۱۶۵۰۶
رودشت		-	-	-	-	۱۳۰۰۶	۱۴۸۴۸	۱۱۰۷۱
جمعیت		۴۸۹۴۲	۶۶۲۹۹	۹۷۲۱۱	۱۲۶۵۹۲	۱۴۷۳۰۲	۱۵۰۲۲۹	۱۵۲۶۹۸
کل	خانوار	۹۸۳۵	۱۲۳۱۶	۱۶۹۹۳	۲۱۷۶۹	۲۹۰۰۵	۳۴۷۹۱	۴۰۱۶۸
	نرخ رشد	۳/۰۸	۳/۹	۲/۶۷	۱/۵۲	۰/۳۹	۰/۳۲	

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۴۵ تا ۱۳۹۵



شکل ۴. جمعیت روستایی شهرستان لردگان طی دوره ۱۳۴۵ تا ۱۳۹۵ (واحد نفر)

### ساخت اجتماعی اقتصادی

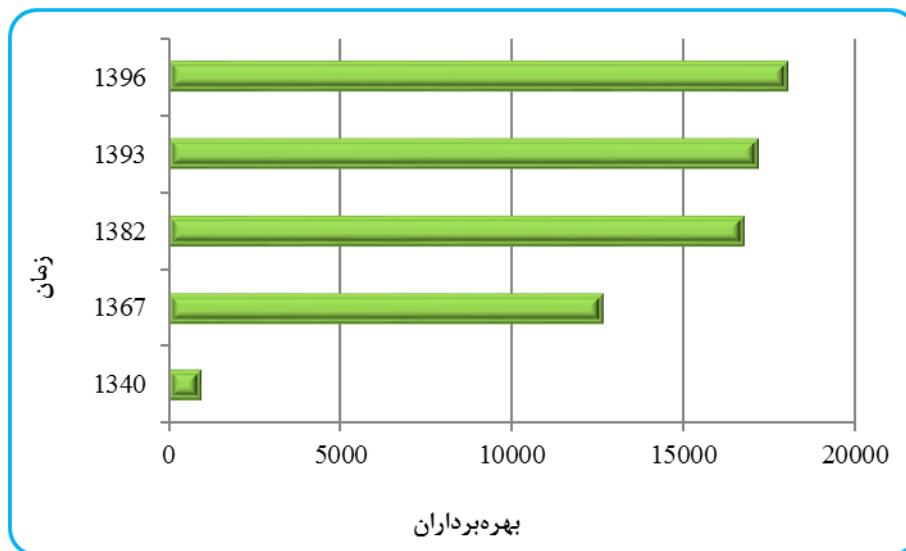
#### الگوی فعالیت

با شروع اصلاحات ارضی در قلمرو پژوهش، بسیاری از رعایا و دهقانان صاحب آب و زمین شدند و به یکباره شمار مالکان ارضی افزایش یافت. پس از انقلاب اسلامی و با تبدیل مراتع و مرغزارها به ارضی زراعی توسط دولت و واگذاری این ارضی به مردم فاقد زمین در قالب هیئت‌های هفت نفره، بهره‌برداران کشاورزی از نظر کمی بیش از پیش افزایش یافته است و از حدود ۱۰۰۰ نفر در سال ۱۳۴۱ به رقم ۱۸۰۶۲ نفر در سال ۱۳۹۶ رسیده است (جدول ۲ و شکل ۵).

جدول ۲. تعداد بهره‌برداران کشاورزی قبل و پس از اصلاحات ارضی (واحد نفر و درصد)

شاخص	دوره آماری			
	قبل از اصلاحات ارضی		پس از اصلاحات ارضی	
	۱۳۴۱ تا ۱۳۰۰	۱۳۶۷	۱۳۸۲	۱۳۹۳
تعداد بهره‌برداران	۱۰۰۰	۱۲۶۹۶	۱۶۸۰۵	۱۷۲۰۲
نسبت به درصد	۵/۳		۹۴/۷	

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۶ و مرکز آمار ایران، ۱۳۹۳



شکل ۵. تعداد بهره‌برداران کشاورزی قبل و پس از اصلاحات ارضی (واحد نفر)

### نظام بهره‌برداری

شیوه تولید رایج در قلمرو پژوهش، مبتنی بر بهره‌برداری طایفه‌ای ایلی و بهره‌برداری خانوادگی است. در قالب بهره‌برداری خانوادگی، دو شیوه متفاوت دیگر تحت عناوین اقتصاد دهقانی و مزرعه‌داری مبتنی بر اقتصاد بازار نیز رایج است. نگاهی گذرا به مفهوم ساختارگرایی جغرافیایی ما را متوجه ارتباط میان شیوه تولید و دگرگونی طبیعت در فرایند تولید می‌کند؛ چرا که در قلمرو پژوهش، شیوه تولید به شدت به محیط طبیعی وابسته است و به واسطه دیگر عوامل، آسیب‌پذیری طبیعت را شدت می‌بخشد.

### سطح زیرکشت

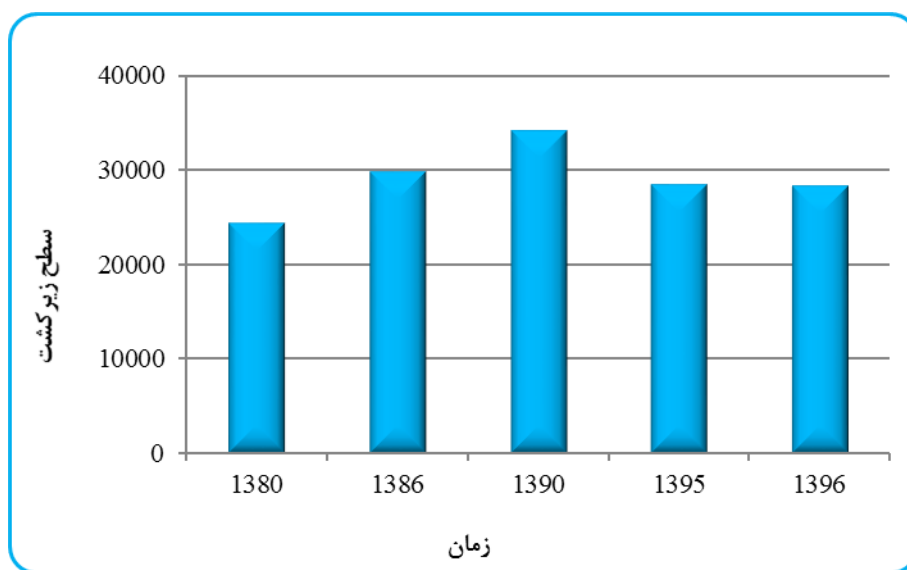
آخرین آمار به دست آمده از سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری حاکی از آن است که کل اراضی دیم و آبی محدوده مطالعاتی در سال ۱۳۸۰، ۴۵۶۱۷ هکتار بوده اما در سال ۱۳۹۶، با افزایش ۳۵ درصدی، به حدود ۶۱۷۰۹ هکتار رسیده است (جدول ۳ و شکل ۶). تا قبل از سال ۱۳۵۷، علت افزایش سطح زیرکشت، اجرای برنامه اصلاحات ارضی در سال ۱۳۴۱ و واگذاری اراضی به دهقانان و رعایا بود که به دنبال آن، خردشدن قطعات زراعی، شکل‌گیری نظام تولید

دهقانی مستقل و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی رواج یافت؛ پس از سال ۱۳۵۷، همزمان با رشد سریع جمعیت و واگذاری مراتع و مرغزارها به افراد فاقد زمین، شمار و وسعت قطعات زراعی نسبت به دوره‌های گذشته افزایش یافت.

جدول ۳. سطح زیرکشت شهرستان لردگان طی دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۶ (واحد هکتار)

شاخص	دوره آماری				
	۱۳۸۰	۱۳۸۶	۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۳۹۶
کشت آبی	۲۴۲۸۷	۲۹۷۵۰	۳۴۰۵۰	۲۸۴۲۷	۲۸۲۶۴
کشت دیم	۲۱۳۳۰	۳۸۲۵۵	۳۶۱۱۵	۳۳۴۳۰	۳۳۴۴۵
جمع	۴۵۶۱۷	۶۸۰۰۵	۷۰۱۶۵	۶۱۸۵۷	۶۱۷۰۹

منبع: سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۶



شکل ۶. سطح زیرکشت اراضی آبی (واحد هکتار)

### مالکیت اراضی

اشکال عمده مالکیت در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان لردگان شامل اجاره‌کاری (پایدار و موقت)، حق نسق زراعی، حقابه و بهره‌برداری گروهی یا مشاع است که قسم اخیر، قدیمی‌ترین

شکل مالکیت و بهره‌برداری از زمین برشمرده می‌شود. این نوع مالکیت، به‌ویژه بعد از انقلاب اسلامی، با تشکیل هیئت‌های هفت‌نفره و واگذاری اراضی ملی از سوی دولت قوت می‌گیرد تا افراد فاقد زمین را مالک سازد.

### وسعت اراضی

وسعت اراضی زراعی در نقاط مختلف شهرستان لردگان متفاوت است؛ ساکنان نواحی شرقی (دشت‌های خانمیرزا، جمال-ریگ و فلارد) مالک قطعات بزرگ‌تر و ساکنان نواحی غربی (دشت لردگان، منج و سردشت) به علت محدودیت اراضی و وضعیت نامساعد توپوگرافی، مالک قطعات کوچک‌تری هستند. دلیل کوچک‌بودن قطعات برخی مواقع تحت تأثیر عامل ارث قرار می‌گیرد. مطابق جدول ۴، اراضی کشاورزی ۱ تا ۵ هکتار، تیپ غالب مالکیت در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان است.

جدول ۴. وسعت اراضی کشاورزی شهرستان لردگان (درصد)

جمع اراضی زراعی و باغات	باغ و قلمستان	زراعی	نوع اراضی	
			وسعت	
۴/۶	۱۲/۲	۳/۴	کمتر از ۱ هکتار	
۳۰/۷	۳۷	۲۹/۷	۱ تا ۵ هکتار	
۲۰/۳	۱۳/۶	۲۱/۴	۵ تا ۱۰ هکتار	
۱۸/۱	۱۲/۸	۱۹	۱۰ تا ۲۰ هکتار	
۱۴/۹	۹/۷	۱۵/۷	۲۰ تا ۵۰ هکتار	
۱۱/۴	۱۴/۷	۱۰/۸	۵۰ هکتار و بیشتر	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع کل	

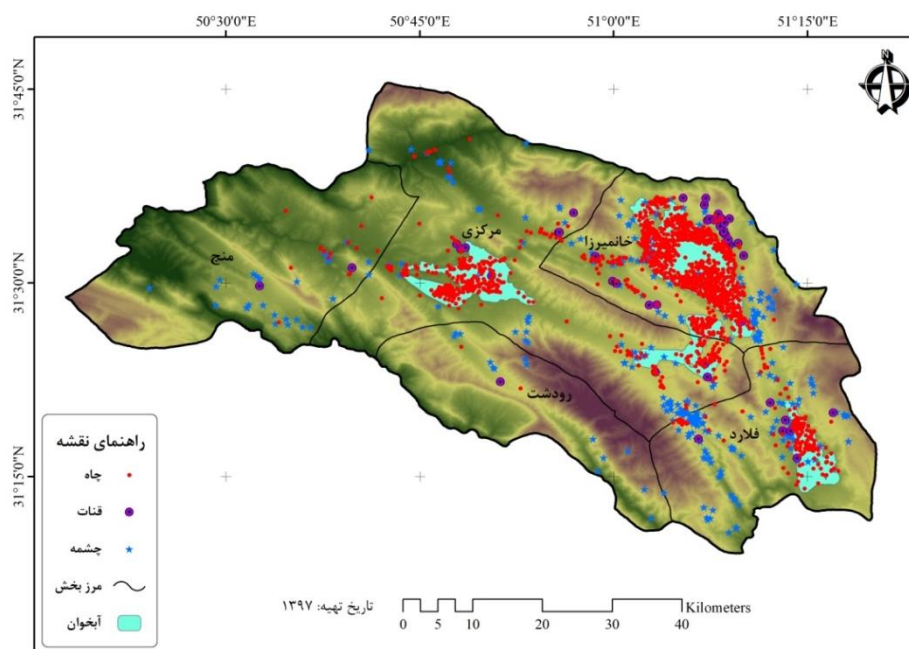
منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۳

### یافته‌های پژوهش

#### منابع آب زیرزمینی

به استناد مرزبندی انجام‌شده از حوضه‌های آبریز توسط شرکت مدیریت منابع آب ایران، محدوده‌های مطالعاتی جوانمردی (خانمیرزا)، لردگان، مالخلیفه (فلارد) و بخش‌هایی از

محدوده‌های مطالعاتی ده‌بارز، چشمه سلیمان، دوراهان، سمیرم و صیدون در محدوده تقسیمات سیاسی شهرستان لردگان واقع شده‌اند. مهم‌ترین منبع تأمین آب برای مصارف شرب و زراعت شهرستان، آب‌های زیرزمینی است که یا به صورت طبیعی از طریق چشمه‌ها جریان دارد یا به صورت مصنوعی از طریق احداث قنات‌ها و حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق استحصال می‌شود (شکل ۷). در محدوده بخش‌های خانمیرزا، فلارد و مرکز، زمین‌های وسیع بوده و فعالیت‌های زراعی، باغی و دامپروری رایج است، بیشترین تکیه روی آب‌های زیرزمینی است.



شکل ۷. توزیع فضایی منابع آب زیرزمینی در شهرستان لردگان

در قلمرو پژوهش، ۳۷۹ دهنه چشمه، ۴۵ رشته قنات، ۱۶۸ حلقه چاه نیمه‌عمیق و ۱۳۲۱ حلقه چاه عمیق بهره‌برداری می‌شود؛ به لحاظ زمانی، ۵۲ حلقه تا سال ۱۳۴۱، از سال ۱۳۴۱ تا سال ۱۳۶۰، ۲۹۴ حلقه و از سال ۱۳۶۰ تا سال ۱۳۹۴، ۱۱۴۳ حلقه چاه حفر شد که تخلیه سالانه آن‌ها برابر با ۵۸۷/۶ میلیون مترمکعب است (جدول ۵). از این مقدار ۲۴۷/۷ میلیون مترمکعب مصرف و باقی‌مانده (۳۳۹/۹)



میلیون مترمکعب) توسط جریان چشمه‌ها از دسترس خارج می‌شود. از کل مصرف سالیانه نیز، ۲۳۴/۱ میلیون مترمکعب در بخش کشاورزی و ۱۳/۶ میلیون مترمکعب در بخش‌های شرب و صنعت استفاده می‌شود. گسترش سطح زیر کشت محصولات آبی همراه با تغییر شیوه تولید به سوی محصولات زراعی آبخواه و سودآور باعث شد سالانه به طور متوسط ۱۳۶/۴ میلیون مترمکعب آب از چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق، ۷ میلیون مترمکعب از قنات‌ها و حدود ۹۰/۷ میلیون مترمکعب دیگر از چشمه‌ها به منظور آبیاری این اراضی، استحصال و بهره‌برداری شود (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۵).

جدول ۵. تخلیه سالانه منابع آب زیرزمینی در شهرستان لردگان (واحد میلیون مترمکعب)

ردیف	حوضه آبریز	چشمه	قنات	چاه نیمه عمیق	چاه عمیق	جمع
۱	جوانمردی	۱۷/۵۷	۴/۲۲	۲۷/۷۸	۶۸/۷۷	۱۱۸/۳۵
۲	مالخلیفه	۱۸۰/۶۷	۱/۴۰	۱/۰۱	۱۰/۸۱	۱۹۳/۹۰
۳	لردگان	۹۵/۹۴	۱/۳۴	۵/۷۴	۲۰/۸۵	۱۲۳/۸۸
۴	ده بارز	۱۲۷/۶۱	۰	۰	۰/۶۰	۱۲۸/۲۱
۵	چشمه سلیمان	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۲۵	۰/۶۰	۱/۰۱
۶	صیدون	۰	۰	۰	۰	۰
۷	سمیرم	۰	۰	۰	۰	۰
۸	دوراهان	۲۲/۲۱	۰/۰۱	۰	۰	۲۲/۲۲
	جمع کل	۴۴۴/۱	۷	۳۴/۸	۱۰۱/۶	۵۸۷/۶

منبع: شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۵ و محاسبات نگارندگان

با توجه به وسعت دشت‌ها و آبخوان‌های شهرستان لردگان، بیشترین مصرف آب زیرزمینی از طریق چاه صورت می‌گیرد که در این میان، دشت خانمیرزا (دهستان‌های جوانمردی و خانمیرزا) رتبه نخست دارد. پس از جلگه خانمیرزا، در دشت‌های جمال و لردگان، حدود ۷۶/۲ در دشت فلارد ۵۸/۶ و در دیگر نقاط شهرستان ۸/۷ میلیون مترمکعب آب برای مصارف شرب، صنعت و کشاورزی استفاده می‌شود. متوسط مصرف سالیانه آب در بخش کشاورزی برای دشت‌های خانمیرزا، لردگان و فلارد به ترتیب اعداد ۹۶/۸، ۹۴/۲ و ۹۱/۲ درصد از کل آب‌های مصرفی و برای کل شهرستان رقمی معادل ۹۴/۵ درصد است؛ لذا بخش کشاورزی بیشترین مصرف آب‌های زیرزمینی را در میان دیگر بخش‌ها از آن خود کرده است.

### نتیجه‌گیری

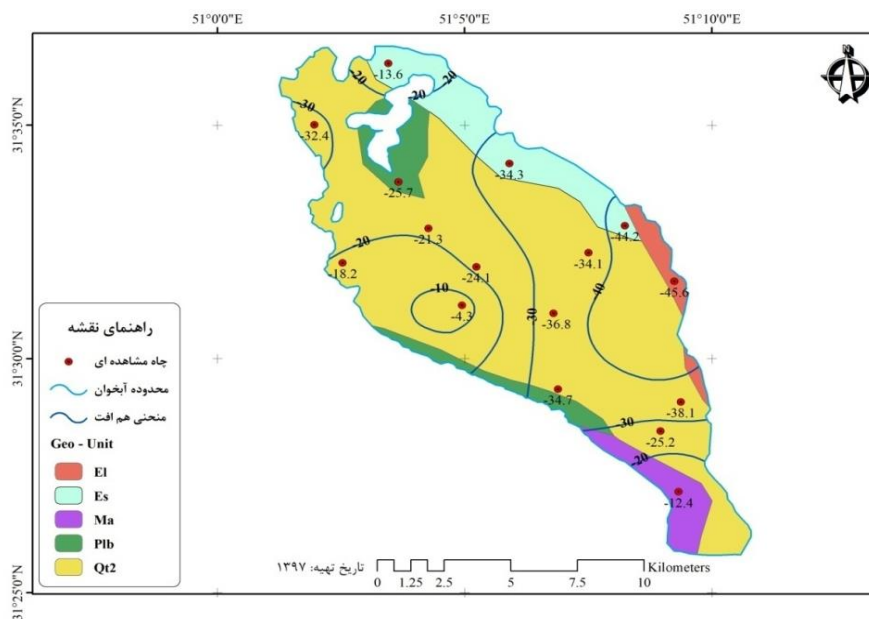
جمعیت روستایی شهرستان لردگان در سال ۱۳۹۵، به بیش از ۳/۱ برابر سال ۱۳۴۵ رسیده است؛ همزمان سطح زیرکشت اراضی نیز از رقم حدود ۳۰۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۴۰ به ۴۵۶۱۷ هکتار در سال ۱۳۸۰ و به ۶۱۷۰۹ هکتار در سال ۱۳۹۶ رسیده است؛ متعاقباً شمار بهره‌برداران زراعی از عدد حدود ۱۰۰۰ نفر در سال ۱۳۴۰ به رقم ۱۸۰۶۲ نفر در سال ۱۳۹۶ افزایش یافت. با اجرای برنامه اصلاحات ارضی، تبدیل و واگذاری مراتع توسط دولت به افراد فاقد زمین و موروثی شدن اراضی، اندازه مالکیت‌ها به حدی کوچک و خرد شد که شمار مالکان قطعات زیر ۱۰ هکتار، به نسبت بزرگ مالکان سابق، به شدت فزونی یافت. مقارن با دگرگونی مؤلفه‌های اجتماعی- اقتصادی مذکور، به منظور آبیاری و بهره‌برداری از این اراضی، حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و استحصال منابع آب زیرزمینی، به ویژه از دهه ۶۰ به این سو، با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در سرتاسر دشت‌های شهرستان مورد استقبال گسترده زارعان و دهقانان کشاورز قرار گرفت. از این رو، حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق، گسترش سطح زیرکشت آبی و رواج محصولات زراعی آبخواه همچون برنج و لوبیا که خود معلول افزایش جمعیت، اجرای برنامه اصلاحات ارضی و نیز سیاست‌های اجرایی دولت در این حوزه است، سبب بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی در نواحی روستایی شد؛ استفاده بالغ بر ۹۴ درصد ذخایر آب زیرزمینی برای مصارف کشاورزی، خود گویای این حقیقت است. به دنبال چنین تغییراتی در شیوه تولید و متعاقباً بهره‌برداری از ذخایر آب زیرزمینی، تراز منابع آب زیرزمینی در دشت خانمیرزا طی ۳۰ سال آماری، ۲۲/۰۵- متر، در دشت جمال طی ۱۴ سال آماری، ۱۳/۳۴- متر، در دشت لردگان طی ۲۸ سال آماری، ۲۱/۷۳- متر و در دشت فلارد طی ۲۴ سال آماری، ۶/۶۸- متر افت کرده است. در مجموع، کلیه آبخوان‌های شهرستان لردگان در طول دوره بررسی با تراز منفی (۱۸/۵- متر) مواجه شده و سالیانه به طور متوسط، حدود ۶۲ سانتی‌متر سطح آب زیرزمینی در دشت‌ها و آبخوان‌های این شهرستان افت کرده است (جدول ۶ و شکل ۸ و ۹ و ۱۰). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات لی و همکاران (۲۰۱۸)، اورد (۲۰۱۵)، فیشمن و همکاران (۲۰۱۳)، آندرس (۲۰۰۰)، زمانی و همکاران (۱۳۹۶)، مرتضوی و همکاران (۱۳۹۰) و محمدی و شمسی‌پور (۱۳۸۲) مطابقت دارد؛ لیکن نتایج پژوهش، متکی بر نقش مؤلفه‌های ساخت اجتماعی- اقتصادی و گسترش فناوری به عنوان عوامل

مؤثر بر افت منابع آب زیرزمینی، با تحقیقات لراک و همکاران (۲۰۱۹) و امینی فسخودی و میرزایی (۱۳۹۲) تشابهی ندارد؛ زیرا افت منابع آب زیرزمینی علاوه بر تأثیرپذیری از ساخت اجتماعی-اقتصادی نواحی روستایی و توسعه فناوری‌های نوین، ممکن است تحت تأثیر عوامل طبیعی همچون تغییر اقلیم، خشکسالی‌ها و فعالیت‌های تکتونیکی نیز قرار گیرد.

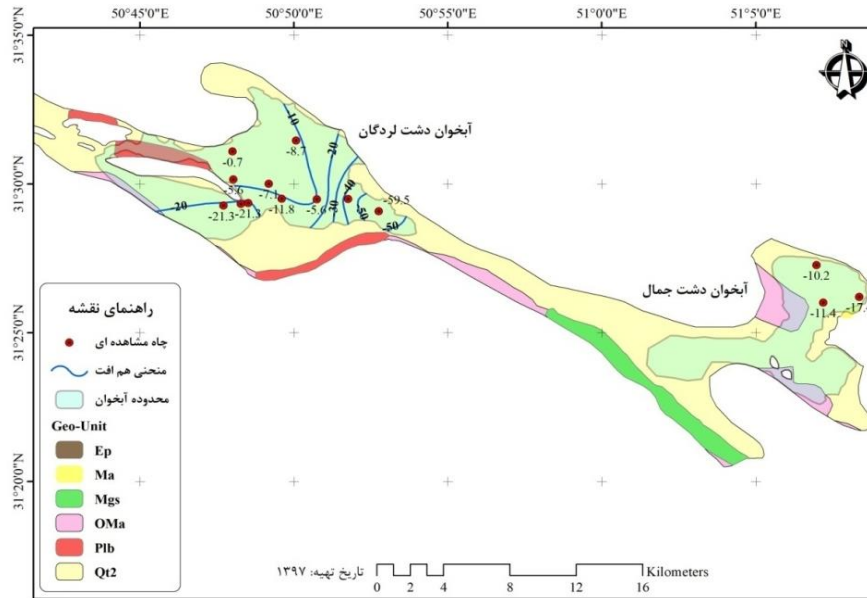
جدول ۶. مقادیر افت سطح آب زیرزمینی در آبخوان‌های آبرفتی

نام دشت	مساحت آبخوان	دوره آماری	ایستگاه سنجش	افت هیدروگراف	افت سالانه
خانمیرزا	۱۳۰/۱۸	۱۳۶۴ تا ۱۳۹۴	۱۶	-۲۲/۰۵	-۷۳/۵
جمال	۴۱/۱	۱۳۸۱ تا ۱۳۹۴	۴	-۱۳/۳۴	-۹۵/۲
لردگان	۶۷/۲۲	۱۳۶۷ تا ۱۳۹۴	۱۱	-۲۱/۷۳	-۷۷/۶
فلارد	۳۹/۰۲	۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴	۹	-۶/۶۸	-۲۷/۸
جمع	۲۷۷/۵	۱۳۶۴ تا ۱۳۹۴	۴۰	-۱۸/۵۲	-۶۱/۷

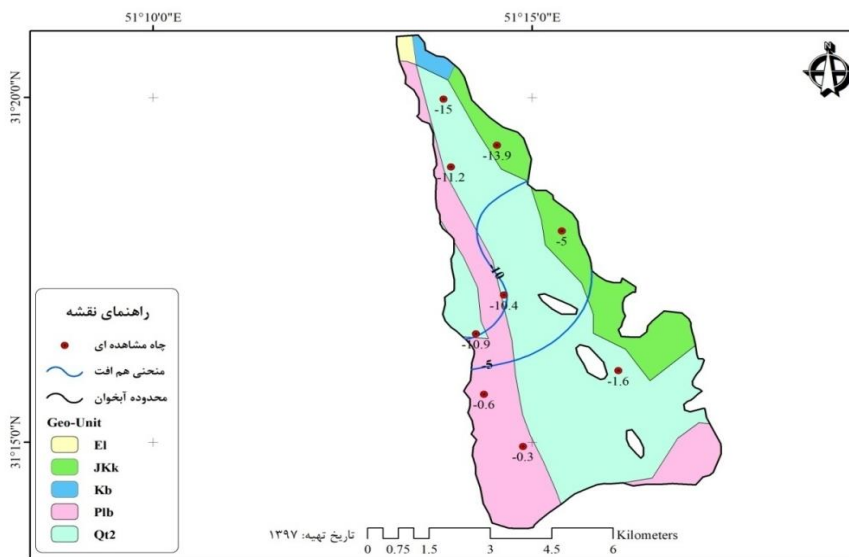
منبع: محاسبات نگارندگان (واحدها به ترتیب ستون‌ها: کیلومتر مربع، سال، حلقه، متر و سانتی‌متر)



شکل ۸. توزیع فضایی منحنی‌های هم‌افت آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی خانمیرزا طی دوره آماری ۱۳۶۴ تا ۱۳۹۴ (واحد متر)، منبع: نتایج نرم‌افزاری نویسندگان



شکل ۹. توزیع فضایی منحنی‌های هم‌افت آب زیرزمینی در آبخوان‌های آبرفتی جمال- لردگان طی دوره آماری ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۴ (واحد متر)، منبع: نتایج نرم‌افزاری نویسندگان



شکل ۱۰. توزیع فضایی منحنی‌های هم‌افت آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی فلارد طی دوره آماری ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴ (واحد متر)، منبع: نتایج نرم‌افزاری نویسندگان

### پیشنهادها

عنایت به یافته‌ها و نتایج مستخرج از تحقیق، پیشنهادهای زیر مطرح می‌شود:

۱. نظر به اینکه جامعه روستایی شهرستان لردگان برای رفع نیازهای خود، وابستگی شدیدی به طبیعت و منابع آب زیرزمینی دارد، هرگونه بهره‌برداری از این ذخایر در چارچوب «طرح جامع احیا و تعادل‌بخشی منابع آب زیرزمینی کشور» تعریف شود.
۲. دولت به عنوان متولی صیانت از منابع آب زیرزمینی، از اعطای هرگونه مجوز حفر، جابه‌جایی یا کف‌شکنی چاه‌ها در دشت‌های آسیب‌پذیر و دارای بیلان منفی، به‌ویژه دشت‌های ممنوعه (جمال و لردگان) و ممنوعه بحرانی (خانمیرزا) خودداری کند.
۳. متناسب با ظرفیت و توان اقتصادی بهره‌برداران، نحوه مصرف آب در بخش کشاورزی (با تأکید بر کاشت گیاهان کم‌آبخواه) و نیز در بخش شرب (به ویژه در دشت‌های خانمیرزا، لردگان و جمال) به صورت هدفمند فرهنگ‌سازی شود.
۴. اجرای پروژه‌های تغذیه مصنوعی، آبخیزداری و آبخوان‌داری برای بهبود وضعیت مخازن آب زیرزمینی در دشت‌های خانمیرزا، جمال و لردگان که به طور مستمر تراز منفی دارند، سرلوحه برنامه‌های بلندمدت دولت و مردم قرار گیرد.
۵. در کلیه دشت‌های شهرستان لردگان، به منظور کاهش آسیب‌پذیری منابع آب زیرزمینی و تقویت توان اکولوژیکی منابع، خاموشی اجباری در طول سال همراه با کشت نوبتی محصولات دیم و کم‌آبخواه در رأس فعالیت‌های دولت و مردم قرار گیرد.

## منابع

- اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۹۶). *آمار و اطلاعات هواشناسی*، شهرکرد.
- امینی فسخودی، عباس و میرزایی، مهنوش (۱۳۹۲). پیامدهای بحران کم آبی و خشک شدن زاینده رود در مناطق روستایی (مطالعه موردی: جلگه برآن در شرق اصفهان)، *مجله توسعه محلی (روستایی- شهری)*، ۵(۲)، ۱۸۰-۱۵۷.
- رحمانی فضلی، عبدالرضا و صالحیان، سعید (۱۳۹۷). بررسی رابطه گسترش سکونتگاه‌های انسانی و ناپایداری منابع آب کشاورزی در حوضه آبریز زاینده رود، *مجله آمایش سرزمین*، ۱۰(۱)، ۱۹۲-۱۶۷.
- زمانی، طاهره؛ کریمی، حاجی؛ توکلی، محسن و علیمرادی، صادق (۱۳۹۶). عوامل مؤثر بر افت آب زیرزمینی دشت مهران، استان ایلام، *مجله هیدروژئولوژی*، ۲(۲)، ۲۸-۱۷.
- سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۸۰). *عملکرد سازمان جهاد کشاورزی و ادارات تابعه*، شهرکرد.
- سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۸۶). *آمارنامه کشاورزی استان*، شهرکرد.
- سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۹۰). *آمارنامه کشاورزی استان*، شهرکرد.
- سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۹۵). *آمارنامه کشاورزی استان*، شهرکرد.
- سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۹۶). *آمارنامه کشاورزی استان*، شهرکرد.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۹۵). *سالنامه آماری استان (سرزمین و آب و هوا)*، شهرکرد.
- سعیدی، عباس (۱۳۸۱). *مبانی جغرافیای روستایی*، تهران: سمت.
- سعیدی، عباس و حسینی حاصل، صدیقه (۱۳۸۸). *شالوده مکان‌یابی و استقرار روستاهای جدید*، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، تهران: شهیدی.
- شرکت مدیریت منابع آب ایران (۱۳۹۵). *خلاصه وضعیت منابع و مصارف آب زیرزمینی*، تهران.
- شکوئی، حسین (۱۳۸۸). *اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا، فلسفه‌های محیطی و مکتب‌های جغرافیایی*، جلد دوم، تهران: گیتاشناسی.
- صبحی، محمود و مجرد، عصمت (۱۳۸۹). کاربرد نظریه بازی در مدیریت منابع آب زیرزمینی حوضه آبریز اترک، *فصلنامه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، ۲۴(۱)، ۱۲-۱.

- طالب، مهدی و عنبری، موسی (۱۳۸۷). جامعه‌شناسی روستایی؛ ابعاد تغییر و توسعه در جامعه روستایی ایران، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- علیزاده، امین (۱۳۹۱). اصول هیدرولوژی کاربردی، مشهد: دانشگاه امام رضا.
- فرزانه، محمدرضا؛ باقری، علی و رضانی قوام‌آبادی، محمدحسین (۱۳۹۶). بنیان‌های نهادی بحران در مدیریت منابع آب زیرزمینی ایران، مجله پژوهشنامه اقتصادی، ۱۷(۶۴)، ۹۴-۵۷.
- لهسایی‌زاده، عبدالعلی (۱۳۶۹). تحولات اجتماعی در روستاهای ایران، شیراز: نوید شیراز.
- محمدی، حسین‌مراد و شمسی‌پور، علی‌اکبر (۱۳۸۲). تأثیر خشک‌سالی‌های اخیر در افت منابع آب زیرزمینی دشت‌های شمال همدان، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، ۳۵(۲)، ۱۳۰-۱۱۵.
- مرتضوی، سیدمصطفی؛ سلیمانی، کریم و غفاری موفق، فرشته (۱۳۹۰). مدیریت منابع آب و توسعه پایدار (مطالعه موردی: دشت رفسنجان)، مجله آب و فاضلاب، سال ۲۲(۲)، ۱۳۱-۱۲۶.
- مرکز آمار ایران (۱۳۴۵). شناسنامه آبادی‌های کشور (شهرستان بروجن)، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۵۵). شناسنامه آبادی‌های کشور (شهرستان بروجن)، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۶۵). شناسنامه آبادی‌های کشور (شهرستان لردگان)، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۷۵). شناسنامه آبادی‌های کشور (شهرستان لردگان)، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن (شهرستان لردگان)، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). سرشماری عمومی نفوس و مسکن (شهرستان لردگان)، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۳). نتایج تفصیلی سرشماری عمومی کشاورزی، تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن (شهرستان لردگان)، تهران.
- موسوی، فاطمه؛ پزشکی‌راد، غلامرضا و چیذری، محمد (۱۳۸۷). رابطه مشخصه‌های اجتماعی با نگرش بهره‌برداران نسبت به مدیریت پایدار منابع آب، فصلنامه علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۴(۲)، ۴۳-۵۲.

## References

- Alizadeh, A. (2012). *Principles of Applied Hydrology*. Mashhad: Imam Reza University. (Persian)
- Amini Faskhoodi, A., Mirzaei, M. (2014). Consequences of Dehydration Crisis and Zayandeh-Rud Drying in Rural Areas, Case Study: Baraan Plain in East Isfahan,

- Journal of Community Development (Rural and Urban Communities)*, 5(2), 157-180. (Persian)
- Andres, W.A. (2000). *Groundwater Drawdown*, Water Resources Institute, University of Wisconsin.
- Chaharmahal and Bakhtiari Meteorological Administration. (2017). *Meteorological Statistics and Information, Shahrekord*. (Persian)
- Everard, M. (2015). Community-Based Groundwater and Ecosystem Restoration in Semi-Arid North Rajasthan: Socio-Economic Progress and Lessons for Groundwater-Dependent Areas, *Ecosystem Services*, 16, 125-135.
- Farzaneh, M.R., Bagheri, A., Ramezani Ghavamabadi, M.H. (2017). Institutional Origins of Crisis in Groundwater Resources Management in Iran, *Economic Research Review*, 17 (64), 57-94. (Persian)
- Fishman, R., Jain M., Kishore A. (2013). Groundwater Depletion, Adaptation And Migration: Evidence from Gujarat, India, *International Food Policy Research Institute*, 1-39.
- Hector, G., Romani, S., Sengupta, B., Tuinhof, A., Davis, R. (2011). *India Water Ground Governance, Water Relationship Program*, World Bank.
- Iran Water Resources Management Company. (2016). *Summary of Groundwater Resources and Uses*, Tehran. (Persian)
- Lahsaeizadeh, A.A. (1990). *Social Transformations in Iranian Rural Countries*. Shiraz: Navid Shiraz Publishing. (Persian)
- Larocque, M., Levison J., Martin A., Chaumont D. (2019). A Review of Simulated Climate Change Impacts on Groundwater Resources in Eastern Canada, *Canadian Water Resources Journal*, 44(1), 22-41.
- Li, Y., Wang J., Huang J., Adhikari B., You L. (2017). Village-Level Supply Reliability of Groundwater Irrigation in Rural China; Effects of Climate Variables and Tubewell Density, *China Agricultural Economic Review*, 10(3), 354-371.
- Management and Planning Organization of Chaharmahal and Bakhtiari Province. (2016). *Statistical Yearbook of the Province (Land and Weather)*, Shahrekord. (Persian)
- Mohammadi, H.M., Shamsipour, A.A. (2013). Impact of Recent Droughts on Groundwater Resources Reduction in North Hamadan Plains, *Geographical Research Quarterly*, 23(2), 115-130. (Persian)
- Mortazavi, S.M., Soleimani K., Ghafari Movafagh F. (2011). Water Resource Management and Land Sustainable, the Case Study in Rafsanjan in Iran, *Water and Wastewater*, 22(2), 126-131. (Persian)
- Mousavi, F., Pezeshkirad Gh.R., Chizari M. (2009). The Relationship Between Social Characteristics and Users' Attitude Toward Sustainable Water Resource Management, *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 4(2), 43-52. (Persian)
- Organization of Agricultural -Jahad- Chaharmahal & Bakhtiari. (2017). *Province Agricultural Statistics*, Shahrekord. (Persian)
- Organization of Agricultural -Jahad- Chaharmahal and Bakhtiari. (2001). *Performance of Agricultural -Jahad- Organization and its Subsidiaries*, Shahrekord. (Persian)
- Organization of Agricultural -Jahad- Chaharmahal and Bakhtiari. (2007). *Province Agricultural Statistics*, Shahrekord. (Persian)



- Organization of Agricultural -Jahad- Chaharmahal and Bakhtiari. (2011). *Province Agricultural Statistics*, Shahrekord. (Persian)
- Organization of Agricultural -Jahad- Chaharmahal and Bakhtiari. (2016). *Province Agricultural Statistics*, Shahrekord. (Persian)
- Rahmani Fazli A., Salehian, S. (2018). Investigating the Relationship Between the Spreading of Human Settlements and Instability of Agricultural Water Resources in the Zayandeh-Rud Basin, *Town and Country Planning*, 10(1), 167-192. (Persian)
- Ramakrishna, R.M., Janardhana, N.R., Venkatararami, Y.R., Reddy T.V.K. (2000). Water Resources Development and Management in the Cuddapah District India, *Environmental Geology*, 39(3-4) 342-352.
- Saeidi, A. (2002). *Principles of Rural Geography*. Tehran: Samt Publishing. (Persian)
- Saeidi, A., Hoseyni Hasel, S. (2009). *Basis of Settlement and Settlement of New Villages*. Tehran: Shahidi Publishing. (Persian)
- Shakouei, H. (2009). *New Thoughts in the Philosophy of Geography. Environmental Philosophies and Geographical Schools (Vol.2)*. Tehran: Gitashenasi Publishing. (Persian)
- Sobuhi, E., Mojarad, E. (2010). Application of Game Theory for Groundwater Resources Management of Atrak, *Journal of Economics and Agriculture Development*, 24 (1), 1-12. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (1966). *Birth Certificate of the Country (Borujen Township)*, Tehran. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (1976). *Birth Certificate of the Country (Borujen Township)*, Tehran. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (1986). *Birth Certificate of the Country (Lordegan Township)*, Tehran. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (1996). *Birth Certificate of the Country (Lordegan Township)*, Tehran. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (2006). *General Census of Population and Housing (Lordegan Township)*, Tehran. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (2011). *General Census of Population and Housing (Lordegan Township)*, Tehran. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (2014). *Detailed Results of the General Agricultural Census*, Tehran. (Persian)
- Statistical Center of Iran. (2016). *General Census of Population and Housing (Lordegan Township)*, Tehran. (Persian)
- Taleb, M., Anbari, M. (2008). *Rural Sociology: Dimensions of Change and Development in Iranian Rural Society*. Tehran: University of Tehran Publishing. (Persian)
- Turner, W.D., Hejazi, M., Calvin, K., Kyle, P., Kim, S. (2019). A Pathway of Global Food Supply Adaptation in a World with Increasingly Constrained Groundwater, *Science of the Total Environment*, 673, 165-176.
- Velis, M., Conti K.I., Biermann F. (2017). Groundwater and Human Development: Synergies and Trade-Offs Within the Context of the Sustainable Development Goals, *Sustainability Science and Implementing the Sustainable Development Goals*, 12, 1007-1017.
- Zamani, T., Karimi, H., Tavakoli, M., Alimoradi, S. (2017). Factors Affecting Groundwater Drop in Mehran Plain, Ilam Province, *Hydrogeology*, 2(2), 17-28. (Persian)