پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۹، شماره ۱۷، بهار و تابستان ۱۳۹۷، از صفحه ۹۵ تا ۱۱۰

# ارزیابی ارزش اقتصادی استخراج منابع آب زیرزمینی توسط کشاورزان

**سید پرویز جلیلی کامجو***

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آیت ا... بروجردی

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۲۰؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۳/۱۹)

**چکیده**

پایین رفتن سطح منابع آب زیرزمینی در ایران و بخصوص استان همدان سیستم کشاورزی را ناچار به استفاده از مکانیسم‌های نوین آبیاری می‌نماید. بخش کشاورزی با اختصاص سهم ۶/۷ درصدی از کل تولید ناخالص داخلی ظرفیت مناسبی به‌منظور افزایش بهره‌وری دارد. هدف این تحقیق تحلیل مولفه‌های موثر بر تخصیص بهینه آب کشاورزی در دشت همدان- بهار با تاکید بر ارزش طبیعی منابع آب زیرزمینی و استفاده از روش‌های نوین آبیاری است. سئوال اصلی تحقیق این است که ، آیا مبتنی بر تئوری ارزش لانکستر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای ویژگی‌های مختلف کالای محیط‌زیستی دشت همدان- بهار به اندازه‌ای است که استخراج منابع آب زیر زمینی را قابل توجیه سازد؟ داده‌های مورد استفاده از طریق ۲۳۰ پرسشنامه مخصوص آزمون انتخاب در قالب ۹۳۶ مجموعه انتخاب و ۲۸۰۸ ردیف داده در سال ۱۳۹۴ گردآوری شد. نتایج حاصل از مدل لاجیت شرطی نشان داد که کشاورزان برای ویژگی‌های ترویج و گسترش استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری، حفظ چشم‌انداز طبیعی و زیستی دشت و افزایش سطح منابع آب زیرزمینی در دشت تمایل به پرداخت مثبت و معنی‌داری دارند، به طوری که کشاورزان فعال برای حفظ خدمات محیط‌زیستی آن، سالیانه ۸۵۴۶۴۵/۹۴ ریال تمایل به پرداخت نهایی دارند. همچنین نتایج لحاظ متغیرهای اقتصادی- اجتماعی مانند سن، جنسیت، تحصیلات، متأهل بودن، فرزند دار بودن، مخارج خانوار، مخارج کشاورزی، نوع محصول (سیب‌زمینی، سیر، گندم و جو، صیفی‌جات)، تعداد قطعات زمین (یکپارچه بودن زمین تحت کشت)، مالکیت زمین تحت کشت (اجاره بودن زمین) دارای تاثیر مثبت بر میزان تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان دارد.

**کلید واژه‌ها:** مدل لاجیت شرطی، الگوسازی انتخاب، آزمون انتخاب، دشت بهار، آب زیرزمینی

* نویسنده مسئول: Email: Parviz.jalili@Gmail.com

## سرآغاز

آنچه که امروزه ابَرکشاورزی نامیده می‌شود همان نظام کشاورزی مبتنی بر داده‌ها، اطلاعات و دانش است. کاربرد دانش در عرصه کشاورزی رابطه مستقیم با کاربرد دانش در عرصه استفاده بهینه آب در بخش کشاورزی دارد. بیش از ۹۰ درصد منابع آب زیرزمینی در ایران در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (وزارت نیرو، ۱۳۹۲). پائین رفتن سطح منابع آب زیرزمینی با در نظر گرفتن بحران آب‌های سطحی در ایران و بخصوص استان همدان که در ۲۰ سال گذشته بالغ بر ۲۰ متر کاهش سطح منابع آب زیرزمینی داشته است (وزارت نیرو، ۱۳۹۲)، سیستم کشاورزی را ملزم به استفاده از مکانیسم‌های نوین آبیاری می‌نماید. هدر رفتن منابع آب زیرزمینی و سطحی زیان خارجی (هزینه اجتماعی) به جامعه تحمیل می‌نماید، که به دلیل عمومی یا شبه عمومی بودن آب و عدم توانایی یا عدم تمایل کشاورزان در حفظ این سرمایه اجتماعی، لزوم دخالت دولت را ضروری نموده تا از بوجود آمدن بحران آب که در حال وقوع است، جلوگیری نماید. در ایران سالانه بیش از ۸۰ میلیارد مترمکعب آب از منابع آب زیرزمینی به صورت ۱۳۵۷۶۰ چشمه، ۳۷۲۴۰ رشته قنات و ۶۴۰۹۰۰ حلقه چاه استخراج می‌شود. متوسط ریزش‌های جوی سالانه در سطح کشور ۴۱۱ میلیارد متر مکعب است که تنها ۱۳۰ میلیارد مترمکعب آن (معادل ۳۱/۶ درصد) جزو منابع تجدیدپذیر محسوب می‌شود (وزارت نیرو، ۱۳۹۲). آب‌های زیرزمینی در جریان توسعه پایدار کشاورزی، نقشی بسیار مهم در حفظ رفاه جامعه از طریق تامین کالاها و خدمات (به طور مستقیم و غیرمستقیم) ایفاء می‌نمایند. عدم تمایل کشاورزان به استفاده از آبیاری قطره‌ای و بارانی را می‌توان یکی از موارد شکست بازار قلمداد نمود، که کشاورزان به آب به عنوان یک کالا نمی‌نگرند. این امر نیاز به ایجاد انگیزه از طریق کاهش هزینه‌های اولیه و کمک در یکپارچه‌سازی اراضی، آموزش و نظارت و پیگیری توسط مهندسان و مشاوران دولتی را ایجاب می‌نماید. فطرس و محمودی (۱۳۷۹) نشان دادند که آموزش دارای تاثیر مستقیم و مثبت بر بازده بخش کشاورزی دارد. دشت همدان–بهار از نوع دشت‌های تراکمی است که در اثر انباشت آبرفت‌ها در مناطق پست بوجود آمده‌است. رودخانه‌های سیمینه‌رود و وفرجین در این دشت جریان دارند که از منابع مهم تغذیه منابع آب زیرزمینی این دشت است. بیش از ۱۴ هزار خانوار در این دشت در بخش کشاورزی اشتغال دارند که تقریبا ۱۰ درصد کل خانوارهای استان است (سالنامه آماری استان، ۱۳۹۰). دشت بهار یکی از چهار دشت منطقه همدان است که در طی دو ده گذشته به دلیل بروز افت مداوم و کاهش ذخایر مخازن آب زیرزمینی از اهمیت ویژه‌ایی برخودار است (آب منطقه‌ای استان همدان، ۱۳۸۶) و نکته مهم‌تر این که در سال آبی ۱۳۹۱ استان همدان دارای بیشترین کاهش بارندگی در بین ۳۱ استان کشور را داشته است (آب منطقه‌ای استان همدان، ۱۳۹۲).

(باغستانی و زیبایی، ۱۳۸۹) با استفاده از داده‌های ۱۹۰ پرسشنامه از کشاورزان به اندازه‌گیری تمایل به پرداخت کشاورزان برای منابع آب زیرزمینی در منطقه رامجرد با استفاده از روش CVM پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که میانگین کلی تمایل به پرداخت کشاورزان برای هر مترمکعب آب ۹۴۷ ریال است. متغیرهایی مانند عوامل موثر بر تمایل به پرداخت الگوی کشت، سطح زیر کشت، پراکندگی ارضی، درآمد خانوار، سن، دارای تاثیر مستقیم بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان دارد. (فتحی و زیبایی، ۱۳۸۹)، با استفاده از روش برنامه‌ریزی چند هدفه و ۱۱۲ پرسشنامه از کشاورزان به ارزیابی عوامل موثر در مدیریت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی دشت فیروزآباد پرداختند. نتایج نشان داد که ۸ درصد کاهش آب مصرفی منجر به ۴ درصد کاهش سود زارعین شده است و الگوی کشت، استراتژی و روش آبیاری، به گونه‌ای که سود زارعین و برداشت آب از سفره‌های زیرزمینی همزمان بهینه گردند، می‌توانند در کاهش برداشت منابع آب زیرزمینی و حفظ این ذخایر موثر باشد. (فتاحی و همکاران، ۱۳۹۰)، در مطالعه‌ای با عنوان ارزش‌گذاری تفریحی منابع آب زیرزمینی دشت یزد– اردکان، با استفاده از ارزش‌گذاری مشروط و پرسشنامه گزینش دوگانه تک بُعدی به این نتیجه دست یافتند که ارزش تفریحی این مناطق ۱/۳۸ میلیارد ریال است و ورودیه برای استفاده از مناظر آبی ۴۷۰۰ ریال برآورد شد. (شرزه‌ای و امیرتیموری، ۱۳۹۱)، به تعیین ارزش اقتصادی منابع آب زیرزمینی در دشت راور کرمان پرداختند و با استفاده از روش بهره‌وری نهایی و تخمین تابع تولید به این نتیجه رسیدند که ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب زیرزمینی در این دشت به طور متوسط ۱۹۸۷۰ ریال است. (فلاحتی و همکاران، ۱۳۹۱)، به قیمت‌گذاری آب‌های کشاورزی در استان همدان با استفاده از روش رمزی پرداختند. برای تعیین این قیمت، تابع تقاضای آب برای بخش کشاورزی با استفاده از مدل ARDL در دوره ۸۸–۱۳۷۰ برآورد و کشش

قیمتی تقاضا محاسبه شد. کشش قیمتی با استفاده از توابع تقاضا و نیز هزینه نهایی تولید، با استفاده از تابع تولید محاسبه شده و سپس قیمت رمزی آب برای بخش کشاورزی محاسبه شده است. با توجه به نتایج این تحقیق قیمت رمزی آب در بخش کشاورزی بیش از قیمت دریافتی توسط صنعت آب در سال ۱۳۸۸ است. (نیکوئی و زیبایی، ۱۳۹۱) به مطالعه ارزش محیطزیستی و گردشگاهی جریان رودخانه زاینده‌رود با استفاده از روش گزینش دوگانه دوحدی پرداختند. نتایج نشان داد که هنگامی که پاسخ‌گویان با پیشنهاد قیمتی متعاقب پیشنهاد قیمتی اولیه مواجه می‌شوند، بسته به سطح درآمد و تحصیلات آنها، پاسخ‌های خود را سازماندهی می‌کنند. میانگین تمایل به پرداخت استفاده کردن و استفاده نکردن از رودخانه در میان پارک‌های ساحلی شهر اصفهان برابر ۱۱۴۰۰ ریال در ماه برای هر خانواده که در داخل یا خارج از این شهر زندگی می‌کند، به دست آمد. شرزه‌ای؛ (جلیلی و همکاران، ۱۳۹۲؛ ۱۳۹۳)، به برآورد تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان از تفرجگاه گنج‌نامه با استفاده از الگوی آزمون انتخاب پرداختند. در این تحقیق به منظور برآورد تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان برای سطوح مختلف ویژگی‌های تعریف شده تفرجگاه، از مدل لاجیت شرطی و آشیانه‌ای و طراحی آماری کسری استفاده شد. حفظ یک سطح کیفیت آب رودخانه ارزشی معادل ۱۷۵۳۴ ریال برآورد شد. (جلیلی، ۱۳۹۴) با استفاده از یک تابع ترانسلوگ برای بنگاه‌های مختلف کشاورزی و جمع افقی بنگاه‌های موجود در بازار به ارزش‌گذاری آب در بخش کشاورزی در حوزه آب‌ریز زاینده‌رود پرداخت. متغیرهای مورد استفاده در تحقیق شامل ارزش تولید بخش کشاورزی، قیمت بذر، قیمت ماشین‌آلات، قیمت زمین و قیمت نیروی کار بود. قیمت آب قیمت حدی حقیقی در این حوزه آب‌ریز ۹۷۷ ریال و قیمت حدی اسمی ۱۶۹۸ ریال محاسبه شد. (جلیلی و همکاران، ۱۳۹۵) به ارزیابی اقتصادی آب در زاینده‌رود با استفاده مدل لاجیت شرطی پرداختند. در ادامه اشاره‌ای کوتاه به مطالعات صورت گرفته در ارتباط با آب و ارزش‌گذاری آن در داخل ایران می‌شود: (سلطانی، ۱۳۷۲؛ دهقانیان و شاهنوشی، ۱۳۷۳؛ مقدسی، ۱۳۷۵؛ بیضایی، ۱۳۷۶؛ اسدی و سلطانی، ۱۳۷۹؛ آماده و صدرالاشرافی، ۱۳۸۰؛ تاری و همکاران، ۱۳۸۵؛ بریم‌نژاد، ۱۳۸۶؛ بوستانی و محمدی، ۱۳۸۶؛ صبوحی و همکاران، ۱۳۸۶؛ عبداللهی و جوانشاه، ۱۳۸۶؛ ترکمانی و شجری، ۱۳۸۶؛ ۱۳۸۷؛ فتاحی و همکاران، ۱۳۹۰؛ خوش‌اخلاق و همکاران، ۱۳۹۲) در خارج از ایران نیز (Satyasai,1997; Oppler et al., 2002; O-Abu-Madi, 2002) مسایل مدیریت بهره‌برداری از آب از جمله سیاست قیمت‌گذاری آب و الگوی بهینه را مورد توجه قرار داده‌اند. (Shangguan et al., 2002) نشان دادند که ۵۰ درصد از پتانسیل آب ذخیره شده بستگی به منابع آبی دارد. (Rogrers et al., 2002) اندیشیدند که سیاست‌های قیمت‌گذاری می‌تواند به حفاظت و پایداری منابع آبی کمک نماید. (Houk & Gayarti & Barbier, 2000 ;Taylor, 2000) ارزش سایه‌ای آب را مورد ارزیابی قرار دادند. (Boadu, 1992; Thomas & Christopher, 1997; Salman, & AlKarablieh, 2004) به برآورد تمایل به پرداخت برای آب پرداختند.

(صادقی، ۲۰۱۰) در مطالعه خود با عنوان تخمین تقاضای آب آبیاری برای جو در ایران، برای محاسبه کشش قیمتی آب، تابع تولید ترانسلوگ را در نظر گرفت. با تشکیل لاگرانژ برای حداقل کردن هزینه تولید و مشتق‌گیری از بسط لاگرانژ و جایگزینی‌های مربوط کشش قیمت آب (۰/۰۱۷-) به دست آمده است. (Fleuret & Ppirier, 2010) با استفاده از آزمون انتخاب به ارزش گذاری ترجیحات افراد در برخورد با بهبود کیفیت آب، به طور همزمان درچهار منطقه گردشگری در حاشیه یک رودخانه پرداختند. آنها برای توصیف رودخانه چهار ویژگی برشمردند که هر یک دو سطح داشت. نتایج نشان داد که افراد برای بهبود کیفیت آب رودخانه تمایل به پرداخت معنی‌داری دارند. اما منافع حاصل از این بهبود کیفیت، هزینه‌های طرح را پوشش نمی‌دهد. آنها نشان دادند که پیشنهاد صفر معترض[۱] تأثیر معنی داری بر روی نتایج حاصله دارد. (Siehlow et al., 2012) با استفاده از یک بازی مشارکتی به مدیریت تخصیص آب در حوضه رودخانه ارنج سنکو پرداختند. آن‌ها با استفاده از رویکرد حداکثرسازی پی‌درپی رفاه[۲] به تخصیص آب رودخانه فوق در آفریقای جنوبی بین تقاضاهای شهری، صنعتی و کشاورزی پرداختند. در تئوری بازی مشارکتی از ارزش هسته شپلی[۳] به منظور ارزیابی ساختار انگیزه در حالت‌های مختلف مشارکت در حوضه آب‌ریز پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که یک ائتلاف[۴] مجموع رفاه را تا پنج درصد نسبت به حالتی که تمام متقاضیان آب عملکرد انفرادی داشته باشند، افزایش و بهبود می‌دهد. (DeCanio & Fremstad, 2013) به ارزیابی تئوری بازی‌ها در دیپلماسی مشکلات آب و هوایی پرداختند. آنها با استفاده از یک بازی ۲×۲ و با استفاده از تئوری معمای زندانی، بازی‌های همکارانه، بازی

جوجه و بازی شکارچی به برآورد نتایج و پیامدهای بازی بین ایالت‌های فرضی در ایالات متحده پرداختند. (Md Kamar & Klein, 2014) به ارزیابی سیاست‌های جاری تخصیص منابع آب سطحی (قانون سَبَق)[۵] با سیاست‌های جایگزین شامل: اولین افراد[۶]، کاهش تناسبی و مبادله که مبتنی بر بازار آب است، در زیرحوضه رودخانه «بو» در جنوب آلبرتا با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی و تکنیک درجه‌بندی[۷] با کاربرد داده‌های سال ۲۰۰۸ پرداختند. نتایج نشان داد که قانون سبق به نفع صاحبان مجوزهای سبق است و اولین افراد به نفع مصرف‌کنندگان شهری و کشاورزی است. در روش مبتنی بر بازار به جز کشاورزان بقیه بخش‌های اقتصادی توانایی خرید آب را دارند. برخی کشاورزان نیز در صورت تعریف حق مالکیت برای آنها تمایل برای فروش مازد مصرف خود را دارند. منابع آب زیرزمینی ثروت ملی است که ارزش آن پنهان اما فوایدش آشکار، تخریب و تخلیه آن علنی اما هزینه‌های احیاء و تخفیف تخریب آن پنهان است. اگر چه تفسیرهای متفاوتی از ارزش کالاها و خدمات محیط‌زیستی وجود دارد اما اقتصاددانان بیشتر بر ارزش پولی، که ازطریق ترجیحات آشکار شده بیان می‌شود، تاکید دارند (Jalili Kamju et al., 2016). قیمت‌گذاری آب یک ابزار سیاسی برای افزایش کارایی آب، کاهش تقاضای آب، مدیریت سیستم‌های آبیاری و بازگشت هزینه‌ها است (باغستانی و زیبایی، ۱۳۸۹). به دلیل این که آب و خدمات ناشی از آن یک کالای شبه عمومی است، امکان رسیدن به بهینه پاره‌تو در تخصیص منابع آبی با مشکل تکنیکی و تئوریکی مواجه است، بدین‌ترتیب باید در فکر بهترین دوم[۸] بود، تا علاوه بر در نظر گرفتن ویژگی‌های منحصر به فرد منابع‌طبیعی و کالاهای محیط‌زیستی راه‌حل‌هایی مبتنی بر تئوری‌های اقتصادی برای تخصیص آنها ارایه شود. هدف این تحقیق استفاده از الگوی مدل‌سازی انتخاب و روش آزمون انتخاب به منظور برآورد ترجیحات کشاورزان دشت همدان- بهار در برخورد با منابع آب زیرزمینی است. به طوری که علاوه بر برآورد ارزش اقتصادی منابع آب زیرزمینی، به ارزیابی تاثیر متغیرهای اقتصادی- اجتماعی مانند سن، تحصیلات، بُعد خانوار، بومی بودن، نوع کشت، سطح زیرکشت، یکپارچه بودن اراضی و تغیر سیاست‌های فرضی بر میزان تمایل به پرداخت WTP کشاورزان خواهد پرداخت. تفاوت اصلی این تحقیق با سایر تحقیق‌های صورت گرفته در مورد ارزش‌گذاری منابع آب زیرزمینی استفاده از روش مدل‌سازی انتخاب و تئوری ارزش‌گذاری لانکستر است، که قابلیت ارزش‌گذاری ویژگی‌های مختلف محیط‌زیستی را فراهم می‌نماید. همچنین در این تحقیق آثار رفاهی تغییر سیاست‌های محیط‌زیستی محاسبه شده است و تاثیر متغیرهای اقتصادی- اجتماعی نیز بر ارزش منابع آب زیرزمینی تجزیه و تحلیل شده است.

به حداکثر رسانیدن رفاه یک جامعه منوط به حفظ خدمات و کیفیت ذخایر سرمایه‌های طبیعی در طول زمان است که یکی از معیارهای ضروری توسعه پایدار است. به عبارت دیگر پیشگیری از تنزل رفاه اقتصادی در طول زمان مستلزم حفظ تمامی سطوح کیفیت محیط‌زیستی و بهینه‌یابی دقیق استخراج منابع به منظور رسیدن به حداکثر منافع اجتماعی است (علمی و همکاران، ۱۳۹۵). برای این امر محدودیت‌های فیزیکی به تنهایی کارگشا نیست و باید محدودیت‌های بیوفیزیکی (بهینه‌سازی پویا، کارایی، پیشرفت تکنولوژی و آموزش) را ارزیابی کرد. برای نیل به این اهداف پی بردن به ارزش نسبی منابع اکوسیستمی و میزان تمایل به پرداخت افراد جامعه برای حفظ و بهبود عملکرد محیط‌زیستی این منابع، امری ضروری می‌نماید (Jalili Kamju et al., 2016). از نقطه نظر کارایی اقتصادی، قیمت آب باید بازگوکننده هزینه فرصت باشد، در حالی که از دیدگاه جمع‌آوری درآمد ممکن، ارزش آب تا حد زیادی به تمایل به پرداخت ($WTP$) کشاورزان وابسته است. یکی از اصول بسیار مهم در مورد منابع آبی که در بیشتر کشورها به مرحله اجرا گذارده شده است، استفاده از مکانیسم بازار به منظور تخصیص منابع آبی است که برای نیل به هدف فوق نیاز به در نظر گرفتن آب به عنوان یک کالای اقتصادی و تشکیل بازار به منظور خرید و فروش آزادانه آن در بین عوامل اقتصادی است. از آنجا که بازار آب در ایران رقابتی نبوده و فرض‌های رقابت کامل در این بازار برقرار نیست، قیمت‌های بازار نقش خود را در هدایت و تصمیم گیری اقتصادی از دست می‌دهند، برابری قیمت با ارزش واقعی آن دچار اختلال شده و تخصیص منابع بخش عمومی که هدف آن بیشینه کردن رفاه جامعه است با مشکل روبه‌رو می‌شود (تاری، ۱۳۸۵).

به طورکلی می‌توان گفت که تعیین یک قیمت اقتصادی برای آب، حداقل این امتیاز را خواهد داشت که مصرف‌کنندگانش این نهاده با ارزش و کمیاب را کالایی رایگان تلقی نکرده و در مصرف آن از تکنولوژی‌های پیشرفته استفاده نمایند (باغستانی و زیبایی، ۱۳۸۹). به دلیل ویژگی‌های کمیابی، تغییرپذیری و ناپایداری عرضه آب، عمومی یا شبه عمومی، جاری و حیاتی بودن، ارزش

**جدول (۱): مطالعات داخلی و خارجی مرتبط با ارزش‌گذاری آب‌های سطحی یا منابع آب زیرزمینی مواد و روش‌ها**

| نویسنده/ نویسندگان | سال | عنوان | توضیحات |
|---|---|---|---|
| خوش اخلاق و باغبادرانی | ۱۳۷۶ | برآورد ارزش کیفیت آب در زاینده‌رود | روش CVM در سه سطح شنا، ماهیگیری و قایقرانی |
| خوش‌اخلاق و نفر | ۱۳۸۰ | چگونگی ارزشیابی منافع نهایی مردم از دریای خزر | برآورد تقاضای کیفیت محیط‌زیست آبی دریای خزر |
| تاری، سیدنورانی و رفیعی | ۱۳۸۵ | برآورد ارزش حقیقی منابع آب زیرزمینی در مناطق مختلف ایران | مطالعه موردی تهران، سیستان و بلوچستان و کرمان |
| پژویان و فلیحی | ۱۳۸۷ | ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات تفریحی منابع محیط‌زیستی | تالاب انزلی، تابع تولید خانوار بیکر و تمایل به پرداخت ۸۹۶ ریال |
| نوری، مافی و یارعلی | ۱۳۸۸ | برآورد ارزش تالاب چغاخور چهارمحال و بختیاری | CVM و ZTCM و تمایل به پرداخت ۱۸۲۵ ریال |
| باغستانی و زیبایی | ۱۳۸۹ | اندازه‌گیری تمایل به پرداخت کشاورزان برای آب‌های زیرزمینی | مطالعه موردی رامجرد- ۹۴۷ ریال برای هر مترمکعب CVM |
| لعبت، ماجد و شرزه‌ای | ۱۳۸۹ | برآوردی از ارزش های غیر استفاده‌ای تالاب انزلی | CVM و تمایل به پرداخت ۸۸۰۳۹ |
| فتحی و زیبایی | ۱۳۸۹ | عوامل موثر در مدیریت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی دشت فیروزآباد | روش برنامه‌ریزی چند هدفه |
| میبدی و حق دوست | ۱۳۹۰ | برآورد ارزش آب شرب برای خانوارهای لارستان | WTP مازاد از قیمت بازار ۲۴ سنت برای هر مترمکعب و روش CVM |
| فتاحی، یزدانی و حسینی | ۱۳۹۰ | ارزش‌گذاری تفریحی منابع آب زیرزمینی دشت یزد- اردکان | روش CVM و تمایل به پرداخت ۴۷۰ تومان |
| شرزه‌ای و تیموری | ۱۳۹۱ | تعیین ارزش اقتصادی منابع آب زیرزمینی شهرستان راور کرمان | روش بهره‌وری نهایی و تخمین تابع تولید و تمایل به پرداخت هر مترمکعب آب ۱۹۸۷ تومان |
| کیانی و ملکی | ۱۳۹۲ | اثر خشکسالی زاینده‌رود بر تقاضای گردشگری در استان اصفهان | خشکی زاینده‌رود سبب کاهش ۱۹٪ گردشگران اصفهان در دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۰ شد. |
| Birol & Bhattacharya | ۲۰۰۹ | تخمین ارزش بهبود و ارتقای تصفیه خانه فاضلاب رودخانه گانگ هند | روش آزمون انتخاب و مدل‌سازی انتخاب |
| Fleuret, & Ppirier, | ۲۰۱۰ | ارزش‌گذاری ترجیحات افراد در برخورد با بهبود کیفیت آب | روش CEM و نتایج نشان داد که تمایل به پرداخت هزینه اجرای طرح را پوشش نمی‌دهد |

غیرمصرفی داشتن، شکست بازار در مورد برخی خدمات آب و آثار خارجی ناشی از خود آب و آلودگی آب و نزول سطح آب، مشترک بودن برخی منابع آب سطحی و سفره‌های زیرزمینی، امکان تشکیل بازار برای تخصیص منابع آبی و خدمات ذکر شده آن وجود ندارد. در مواردی که بازار در ارایه چنین اطلاعاتی ناموفق می‌ماند، یعنی پیدا کردن قیمت در سمت عرضه و هزینه غیرممکن است، تعیین قیمت‌ها مستلزم پیداکردن ملاکی از تمایل به پرداخت است، یعنی قیمت از سمت تقاضا و تابع مطلوبیت تعیین می‌شود (عبادی، ۱۳۷۹). تمایل به پرداخت یک مفهوم اقتصادی است که در تعیین قیمت از سمت تقاضا و تعیین مقدار پولی که مصرف‌کننده تمایل دارد برای عرضه کالا بپردازد، به‌کار می‌رود (باغستانی و زیبایی، ۱۳۸۹).

## روش

آزمون انتخاب[۹] زیر مجموعه روش الگوسازی انتخاب[۱۰] که از خانواده تکنیک ترجیحات بیان شده SP [۱۱] است. این روش بر مبنای تئوری ارزش (Lancaster, 1996) و تئوری مطلوبیت تصادفی طراحی شده است ( Manski, 1977, Mac Faden, 1974) که نشان می‌دهد مطلوبیت برخاسته از یک کالا، مجموع مطلوبیت ویژگی‌ها و مشخصات برخاسته از آن کالا است. در آزمون انتخاب پاسخ‌دهنده‌ها گزینه دارای بیشترین مطلوبیت را از بین گزینه‌های یک مجموعه انتخاب، انتخاب می‌نمایند. هر سیاست فرضی (گزینه) شامل چند ویژگی است که با سطوح متناظر توصیف شده است. هدف اصلی آزمون انتخاب برآورد ساختار ترجیحات مصرف‌کنندگان با تاکید بر اهمیت نسبی سطوح

هر ویژگی است (Louviere et al., 2000). روش آزمون انتخاب کالاهای محیط‌زیستی را بر اساس ویژگی و سطوح متناظر آنها و با استفاده از الگوی احتمالاتی انتخاب بین دسته‌های مختلف ویژگی‌ها ارزش‌گذاری می‌کند. اگر یکی از این ویژگی‌ها قیمت یا هزینه باشد، برآوردهای مطلوبیت نهایی تبدیل به برآوردهای تمایل به پرداخت برای تغییر در سطوح ویژگی‌ها تبدیل می‌شود و از این طریق برآوردهای رفاهی برای ترکیبات تغییرات سطوح ویژگی‌ها به دست می‌آید (Nakatani et al., 2007).

مهم‌ترین مزیت روش آزمون انتخاب توانایی ترکیب داده‌های مرتبط با ویژگی‌های کمی و کیفی است (عیسی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). علاوه بر آن این روش با ارایه چندین گزینه انتخاب که از ترکیب سطوح مختلف ویژگی‌های متنوع حاصل شده است در قالب تعدادی مجموعه انتخاب در پرسشنامه‌های متفاوت، روشی دقیق برای برآورد میزان تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان برای کالاهای محیط‌زیستی فراهم می‌کند(Hanley et al., 2001). از دیگر ویژگی‌های مهم آزمون انتخاب جمع‌آوری مشاهدات بیشتر با همان تعداد پرسشنامه در روش‌های دیگر است. آزمون‌های انتخاب از طریق ابزارهای آماری لاجیت چندجمله‌ای، لاجیت شرطی، لاجیت متداخل و لاجیت آشیانه‌ای، برآوردهایی از ارزش تغییرات در ویژگی‌های منفرد و ارزش تغییرات جمعی در کیفیت محیط‌زیستی ارایه می‌کنند. بنابراین، آزمون انتخاب می‌تواند برای فراهم کردن برآوردهایی از ارزش جایگزین‌های استفاده چندگانه از منابع مورد استفاده قرار گیرد. از روش آزمون انتخاب برای ارزش‌گذاری انتخاب‌های کالاهای مصرف‌کننده، بازاریابی، حمل‌ونقل، گردشگری، انتخاب مکان‌های دفن زباله و برآورد ترجیحات کشاورزان در بیمه کردن محصولات کشاورزی استفاده شده است (Louviere, 2001). از دیدگاه ارزش‌گذاری مهم‌ترین نتیجه این است که کالاهای خصوصی بازاری هستند و کالاهایی که ویژگی عمومی دارند در بازارهای عادی یا نرمال مبادله نمی‌شوند. بنابراین، در حالی که قیمت‌های بازار قابل مشاهده یا بازار فرضی، اطلاعات مفیدی برای ارزیابی ارزش خدمات محیط‌زیستی خصوصی فراهم می‌کنند، اما منافع اجتماعی حاصل از خدمات محیط‌زیستی عمومی به طور مستقیم از قیمت‌های بازار قابل استنتاج نیستند و بایستی رهیافت‌های دیگری برای استخراج ارزش اقتصادی آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد (Deshazo & fermo, 2003). با توجه به این که سرمایه‌ها و ثروت‌های محیط‌زیستی بسیار ارزشمند هستند و حیات انسان به آن‌ها متکی است. علم اقتصاد منابع و اقتصاد محیط‌زیست، با توجه به مشکلات موجود روش‌هایی را که مبتنی بر کشف یک رابطه بین ترجیحات افراد در برخورد با محیط‌زیست با یک کالای بازاری است اقدام به برآورد ارزش موردنظر (ارزش مصرفی، ارزش غیرمصرفی، ارزش حفاظتی، ارزش موروثی و ارزش اقتصادی) می‌نماید. دانشمندان اقتصاد محیط‌زیست و منابع هر چند به دلیل چسباندن یک برچسب قیمت[۱۲] بر طبیعت مورد انتقاد قرار می‌گیرند، ولی می‌اندیشند که ارزش‌گذاری برای کارکردها، کالاها و خدمات غیربازاری اکوسیستم‌ها امری ضروری است و انکار ارزش‌های محیط‌زیستی در بلندمدت، پیامدهای منفی و نامطلوب برای جامعه در پی خواهد داشت (Jalili Kamju et al., 2016) ارزش دارای مفهوم مادی و غیرمادی است. در صورت وجود بازار متمرکز برای کالا یا خدمات، مفهوم مادی با قیمت‌های بازاری تفسیر می‌شود. در صورت ضعف نیروهای بازار در تشکیل بازار، قیمت به‌عنوان شاخص محاسبه ارزش دچار اختلال می‌شود (شکست بازار). روند اخیر برای کالاهای محیط‌زیستی به خوبی صادق است. شاخصی که می‌تواند به جای قیمت به‌عنوان تفسیر ارزش کالاهای محیط‌زیستی مورد استفاده قرار گیرد، «تمایل به پرداخت نهایی» است. البته تمایل به پرداخت سطح زیر منحنی تقاضا را نشان می‌دهد و فقط در صورت وجود انحصار کامل امکان دریافت کل سطح زیر تابع تقاضا یعنی تمایل به پرداخت نهایی وجود دارد (ارباب، ۱۳۸۲). یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های الگوی آزمون انتخاب انعطاف‌پذیری در پیشنهاد گزینه‌های انتخاب به پاسخ‌دهنده است. زیرا، در این الگو به جای استفاده از یک پرسشنامه می‌توان از چند پرسشنامه متفاوت بهره برد، تا ترجیحات پاسخ‌دهندگان به طور کامل شناسایی شود. طراحی پرسشنامه در این تحقیق بدین‌ترتیب است: تعیین ویژگی‌ها و سطوح متناظر، طراحی عاملی (کامل، کسری و قائم) به منظور تعیین گزینه‌ها (سیاست‌های فرضی)، تشکیل مجموعه‌های انتخاب و در نهایت چیدن مجموعه‌های انتخاب در پرسشنامه‌ها. ویژگی‌ها و سطوح متناظر بر اساس مطالعات قبلی و مصاحبه حضوری با کشاورزان و متخصصان مشخص شد. حجم نمونه در این مطالعه بستگی به نوع ویژگی‌ها، سطوح، مجموعه انتخاب و تنوع پرسشنامه‌ها[۱۳] دارد.

**جدول (۴): تشریح ویژگی‌ها و سطوح متناظر**

| ویژگی / سطوح | سطح ۱ | سطح ۲ | سطح ۳ | سطح ۴ |
|---|---|---|---|---|
| ترویج و گسترش استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری | ۳۰ ٪ بیشتر | وضعیت کنونی | ۳۰ ٪ کمتر | – |
| حفظ چشم انداز طبیعی و جنگلی دشت | ۳۰ ٪ بهتر | وضعیت کنونی | ۳۰ ٪ بدتر | – |
| افزایش سطح آب زیرزمینی | +۱۰۰cm | وضعیت کنونی | −۱۰۰ cm | – |
| هزینه (سالیانه) | وضعیت کنونی | کاهش ۵ ٪ درآمد | کاهش ۱۰ ٪ درآمد | کاهش ۱۵ ٪ درآمد |

تئوری ارزش (Lancaster, 1996) بیان می‌دارد که یک کالا را با سطوح مختلف ویژگی‌های متفاوت آن کالا می‌توان توصیف نمود. همچنین با مقایسه سطوح مختلف ویژگی‌های متفاوت یک کالا می‌توان ارزش هر سطح هر ویژگی را برآورد نمود و در نهایت با جمع ارزش سطوح مختلف ویژگی‌هایی که به طور کامل کالا را توصیف می‌نمایند، ارزش کالا را محاسبه نمود (در جدول ۴ ستون اول ویژگی‌های مختلف کالای محیطزیستی دشت همدان- بهار و ردیف‌ها در ستون دوم تا چهارم سطوح مختلف هر ویژگی را توصیف می‌نماید). این تحقیق با به کارگیری تئوری ارزش (Lancaster, 1996) به منظور توصیف کالای محیطزیستی دشت همدان- بهار با توجه به این دو موضوع اساسی که عمده فعالیت اقتصادی در این دشت کشاورزی با روش آبیاری بارانی و قطره‌ای است به طوری که این فعالیت کشاورزی با محدود بودن منابع آب سطحی این دشت و همچنین خشک شدن همان آب‌های سطحی، مبتنی بر استفاده از منابع آب زیرزمینی توسعه یافته است، از سه ویژگی روش‌های نوین آبیاری، چشم انداز طبیعی و جنلگی دشت، منابع آب زیرزمینی و یک ویژگی بازاری یا هزینه (قیمت) به منظور تبدیل ویژگی‌های سه گانه فوق به ارزش‌های پولی بهره برده است. همچنین هر یک از ویژگی‌های فوق در سه سطح مختلف طراحی شده‌اند و ویژگی قیمت نیز در چهار سطح طراحی شده است، که در نهایت ۱۰۸= $۳^{۳} \times ۴$ حالت (گزینه یا سیاست فرضی) برای توصیف کالای محیطزیستی دشت همدان- بهار با ویژگی‌ها وسطوح فوق امکان‌پذیر خواهد بود. با استفاده از روش طراحی کسری ۵۴ سیاست فرضی در ۱۸ مجموعه انتخاب چیده شدند. هر مجموعه انتخاب شامل سه سیاست فرضی است که یکی وضعیت کنونی است. از ۱۸ مجموعه انتخاب سه پرسشنامه متفاوت طراحی شد که هر پرسشنامه شامل ۶ مجموعه انتخاب شد. از مجموع ۲۳۰ پرسشنامه آزمون انتخاب که از ۲۳۰ کشاورز فعال در دشت همدان- بهار در سال ۱۳۹۴ استخراج شد، تعداد ۳۰ پرسشنامه به منظور انجام پیش آزمون و ۳۰ پرسشنامه به منظور انجام فرض‌های عقلایی بودن انتخاب پاسخ‌دهندگان (تصادفی نبودن پاسخ‌ها) و انتقال‌پذیر بودن ترجیحات پاسخ‌دهندگان استفاده شد. تعداد ۱۴ پرسشنامه ناقص بود و در نهایت اطلاعات مورد نیاز شامل ۲۸۰۸ ردیف داده و ۹۳۶ مشاهده که مستخرج از ۱۵۶ پرسشنامه آزمون انتخاب در غالب ۳ نوع پرسشنامه، ۱۸ مجموعه انتخاب، ۳ گزینه انتخاب و ۳۶ سیاست فرضی بود، استخراج شد. نتایج حاصل از پیش آزمون نشان داد که مقدار آماره آلفای کرونباخ $\alpha$ = ۰/۸۹ است که نشان از پایایی و روایی پرسشنامه دارد. طبق تئوری تابع مطلوبیت تصادفی تابع مطلوبیت از دو مؤلفه قابل مشاهده و تصادفی تشکیل شده است (Deshazo et al., 2002). $U_{in}$ مطلوبیت حاصل از انتخاب گزینه iام توسط مشاهده nام می‌باشد. $V_{in}$ تابع مطلوبیت غیرمستقیم که تابعی است از $Z_i$ و $S_n$ برداری از متغیرهای اقتصادی- اجتماعی[۱۴] مانند سن، تحصیلات، تأهل، تعداد فرزندان، بومی بودن و ... برای مشاهده nام و در نهایت $\varepsilon_{in}$ جمله اختلال مدل است. با فرض توزیع ویبول (گامبل) برای توزیع جملات اختلال و آزمون فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط IIA می‌توان از تصریح لاجیت شرطی CL بهره برد (Viet Khai, & Yabe, 2014).

$$Prob(i) = \frac{\exp^{\mu V_i}}{\sum_{i \in C} \exp^{\mu V_j}} \qquad \forall i \in c_n \qquad (۱)$$

این معادله می‌تواند ارتباط بین احتمال انتخاب گزینه جایگزین j در مجموعه انتخاب C و مطلوبیت حاصل از آن را توضیح دهد (Mercade et al., 2009). $\mu$ پارامتر مقیاس است که با واریانس جملات اختلال رابطه عکس دارد و برای سادگی یک فرض می‌شود. فرض می‌شود که تابع مطلوبیت غیر مستقیم Vi تابعی جدایی‌پذیر، جمع‌پذیر و خطی از متغیرهای مستقل (ویژگی‌ها) باشد (Green, 2015).

$$V_{in} = \alpha + \sum_K \beta_K X_{in} \quad (۲)$$

α: عرض از مبدابرای مقایسه مطلوبیت گزینه موردنظر با مطلوبیت گزینه وضعیت کنونی است، $C_n$: تعداد مجموعه‌های انتخاب، n: تعداد مشاهدات، i: نشانه گزینه iام در مجموعه انتخاب $C_n$است. K ،i = 1, 2: نشان‌دهنده ویژگی‌ها است. K = 1, 2, 3, 4, k. با قرار دادن تابع مطلوبیت غیرمستقیم معادله (۲) در تابع چگالی احتمال لاجیت شرطی (۳) مدل لاجیت شرطی تصریح می‌شود.

$$P_{in} = \frac{e^{\alpha+\sum_k \beta_k X_{ki}}}{\sum_{i=1}^{i=I} e^{\alpha+\sum_k \beta_k X_{ki}}} \quad (۳)$$

βk: ضرایب متغیر های مستقل مدل که بردار k×۱ است. Xik: مقدار قابل سنجش ویژگی‌ها است ( مقادیر کد گذاری شده ).

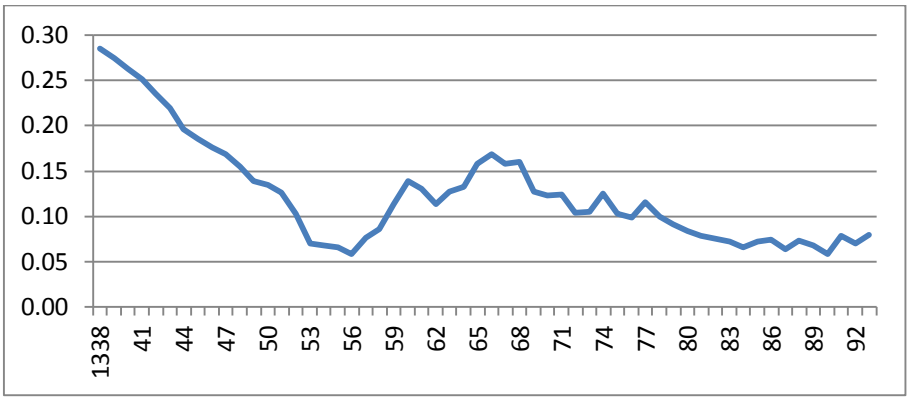
با توجه به این که t مجموعه انتخاب وجود دارد و i گزینه در هر مجموعه انتخاب چیده شده است و j فرد نیز به طور نمونه‌گیری تصادفی اقدام به انتخاب گزینه موردنظر در هر مجموعه انتخاب خواهند نمود، باید تمام احتمال‌های ممکن که از سه متغیر فوق با کاربرد معادله (۳) ایجاد می‌شوند را جمع افقی نمود و تابع حداکثر درست‌نمایی که تابعی از احتمال انتخاب است را محاسبه کرد. به این ترتیب تابع حداکثر درست‌نمایی برای لاجیت شرطی با استفاده از معادله (۱ و ۳) بدین‌صورت محاسبه می‌شود.

$$L(\beta_X, \beta_P) = \prod_{j=1}^{J}\prod_{t=1}^{T}\prod_{i=1}^{I} P(Y_n = i/t)^{S_{jit}} \quad (۴)$$

$S_{jti}$ یک است اگر فرد jام گزینه iام را از مجموعه انتخاب tام انتخاب کند. در غیر این صورت صفر است. اگر از معادله بالا لگاریتم گرفته شود، تابع لگاریتم حداکثر درستنمایی به دست می‌آید. با مشتق گرفتن از معادله لگاریتمی ضرایب تخمینی به دست می‌آیند (Viet Khai, & Yabe, 2014).

## منطقه مورد مطالعه

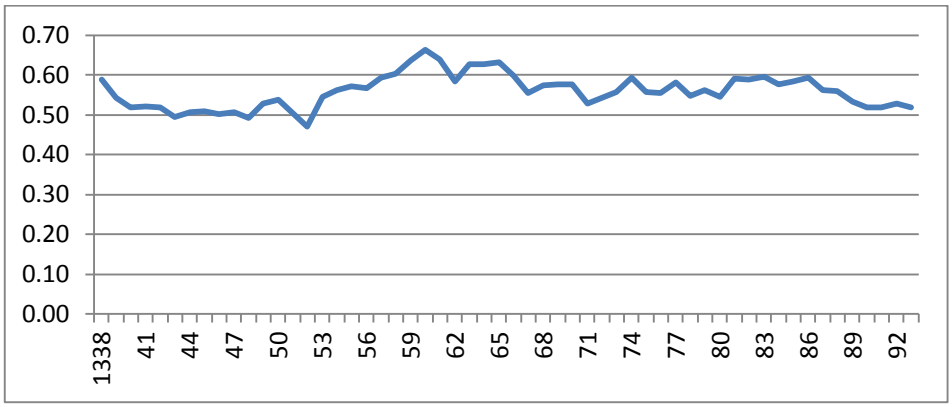
تعداد کل دشت‌های کشور ۶۰۹ عدد است که از آنها ۳۲۱ عدد آزاد هستند. افزایش برداشت بی‌رویه سبب تغییر دشت‌ها از آزاد به ممنوعه شده است. روند افزایش تعداد دشت‌های ممنوعه از تعداد ۱۹۹ در سال ۸۰ به ۲۹۱ دشت در سال ۹۰ ، نشان‌دهنده وضعیت نامناسب منابع آب دشت‌ها است (وزارت نیرو، ۱۳۹۲). حوزه آبریز دشت همدان- بهار که به سیمینه‌رود نیز موسوم است با وسعت ۲۴۵۹ کیلومترمربع در دامنه شمالی ارتفاعات الوند واقع شده است. وسعت دشت ۸۸۰ کیلومترمربع و گسترش سطحی آبخوان اصلی دشت ۴۶۸ کیلومترمربع، وسعت ارتفاعات ۱۵۷۹ کیلومتر مربع است. خروجی حوزه در ناحیه شمالی آن (اراضی کوشک‌آباد) واقع و سفره آب زیرزمینی آن با دشت‌های کبودرآهنگ و قهاوند ارتباط هیدروژئولوژیکی دارد. محدوده دشت (۴۶۸ کیلومترمربع) بین طول شرقی ´۱۷، °۴۸ تا ´۳۳، °۴۸ و عرض شمالی ´۴۹، °۳۴ تا ۰۲، °۳۵ قرار گرفته است.




**نمودار (۱): سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی ایران (۱۳۳۸-۱۳۹۳)**

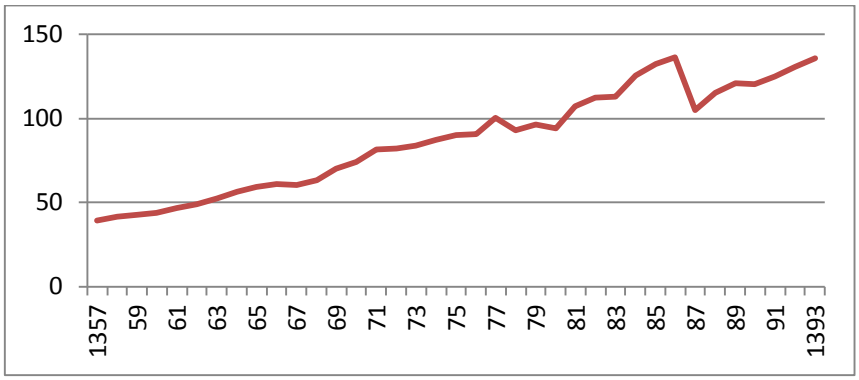
البته تمایل به پرداخت به معنای قیمت بازاری نیست، تمایل به پرداخت سطح زیرمنحنی تقاضا را نشان می‌دهد، در صورتی که قیمت سطح زیر منحنی درآمد نهایی را نشان می‌دهد و سیاست‌گذار در صورتی که انحصارگر باشد یا تبعیض قیمت کامل اجرا نماید می‌تواند تمام سطح زیرتقاضا را که همان تمایل به پرداخت نهایی است دریافت نماید (شرزه‌ای و جلیلی، ۱۳۸۹).

استفاده بهینه از آب دارای تاثیر مستقیم بر بازده بخش کشاورزی و سهم این بخش در تولید ناخالص ملی دارد. اما در سال‌های اخیر سهم بخش کشاورزی در $GDP$ دارای روند نزولی بوده است و این امر اهمیت استفاده بهینه از آب و افزایش بازدهی آن را نشان می‌دهد.




**نمودار (۲): سهم بخش زراعت از ارزش تولیدات بخش کشاورزی در ایران (۱۳۳۸- ۱۳۹۳)**

از پنج زیربخش، (زراعت، دامپروری، جنگلداری، ماهیگیری و خدمات کشاورزی)، بخش کشاورزی زراعت بیشترین ارتباط را با منابع آب زیرزمینی دارد، اما با توجه به روند صعودی سایر زیربخش‌ها سهم زراعت از کل ارزش تولید بخش کشاورزی روند ثابتی را در ۵۰ سال اخیر داشته است و این امر می‌تواند نشان دهنده عدم توجه به بازدهی آب به عنوان مهم‌ترین نهاده در بخش زراعت باشد.




**نمودار (۳): ارزش افزوده بخش کشاورزی به قیمت پایه ۱۳۸۳ در دوره (۱۳۵۷- ۱۳۹۳)** (هزار میلیارد تومان)

نکته پراهمیت دیگر همبستگی تخلیه بلندمدت منابع آب زیرزمینی و فرونشست زمین با سوبسیدانس[۱۵] است (یمانی و همکاران، ۱۳۸۸)، این پدیده به عنوان یک مخاطره طبیعی که در اثر فعالیت انسانی حادث می‌شود در دشت کبودراهنگ همدان و دشت قره‌بلاغ فارس شایع است، که منجر به تلفات انسانی، خسارات مالی، عدم کاربری زمین‌های کشاورزی به صورت دائمی و تخریب بافت‌های حاصلخیز خاک کشاورزی، تغییر شیب اراضی کشاورزی و شهری، تغییر سرعت و جهت جریان آب زیرزمینی، کاهش برگشت‌ناپذیر تمام یا بخشی از ظرفیت آب زیرزمینی، تخریب شبکه‌های آبیاری و زهکشی، خطوط و سیستم‌های انتقال آب، برق و انرژی، خشک شدن و خسارت به چاه‌های کشاورزی شده است (یمانی و همکاران، ۱۳۸۸). بر اساس آخرین اطلاعات در سال ۱۳۹۳، دبی دوره آماری (۱۳۸۷-۱۳۵۰) سیمینه رود در دشت بهار ۲/۵۶ مترمکعب در ثانیه معادل ۷۸/۸ میلیون مترمکعب در سال است. کمترین آبدهی در سال آبی ۷۸-۷۷ برابر ۰/۱۲ (خشکسالی‌ها و کاهش ۹۵ درصدی) و بیشترین آبدهی در سال ۷۴-۷۳ با ۸/۶۷ مترمکعب در ثانیه محاسبه شده است. متوسط آبدهی رودخانه در ۷ سال اخیر برابر ۱/۴۳ مترمکعب در ثانیه بوده

که حاکی از کاهش آبدهی ۵۷ درصدی بوده است. متوسط سالانه کسری حجم مخزن برابر ۱۶/۳۸ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد (شرکت آب منطقه‌ای استان همدان، ۱۳۹۵).

**جدول (۲): منابع آب و حجم تخلیه آب‌های زیرزمینی دشت همدان – بهار**

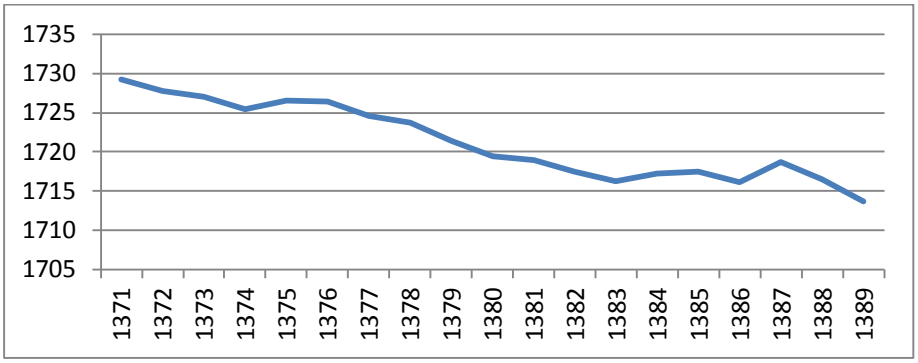
| منبع آبی / سال آماربرداری | چاه عمیق | | چاه نیمه عمیق | | قنات | | چشمه | | جمع | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تعداد | تخلیه | تعداد | تخلیه | تعداد | تخلیه | تعداد | تخلیه | تعداد | تخلیه |
| ۱۳۵۴ | ۹ | ۴ | ۶۹۲ | ۹۷ | ۴۳ | ۲۸/۸ | – | * | ۷۴۴ | ۱۲۹/۸ |
| ۱۳۷۰ | ۹۹۱ | ۲۴۸ | ۱۲۸۷ | ۶۶ | ۱۰۷ | ۱۸/۸ | ۱۲۱ | ۱۳/۴۷ | ۲۵۰۶ | ۳۴۶/۳ |
| ۱۳۸۳ | ۱۰۶۳ | ۱۸۰ | ۱۰۸۰ | ۴۴/۲ | ۸۸ | ۱۲/۳۹ | ۱۰۲ | ۸ | ۲۳۳۳ | ۲۴۵/۲۴ |
| ۱۳۸۷ | ۱۱۲۸ | ۱۷۵/۹ | ۲۱۲۱ | ۷۳/۲۸ | ۳۱۷ | ۱۰/۷ | ۷۱۳ | ۶/۸ | ۴۲۷۹ | ۲۶۸/۴۸ |
| ۱۳۹۲ | ۱۵۷۴ | ۲۵۳ | ۳۶۴۹ | ۶۳ | ۴۸۵ | ۲۵ | ۹۸۵ | ۱۱ | ۶۶۹۳ | ۳۵۲ |

منبع: شرکت آب منطقه‌ای همدان، ۱۳۹۵ *: ارقام تخلیه برحسب میلیون مترمکعب درسال است

**جدول (۳): ویژگی‌های حوزه آبریز دشت همدان- بهار**

| | | | |
|---|---|---|---|
| وسعت محدوده مطالعاتی (کیلومتر مربع) | ۲۴۹۲ | وسعت آبخوان (کیلومتر مربع) | ۴۶۸ |
| ضریب ذخیره | ۰/۰۴۷ | طول دوره آماری (سال) | ۱۷ |
| تراز آب مهر اولین سال (متر) | ۱۷۲۷/۸ | افت متوسط دراز مدت | -۰/۷۵ |
| تراز آب مهر سال ۱۳۸۶ (متر) | ۱۷۱۷/۷۱ | تراز آب مهر سال ۱۳۸۷ (متر) | ۱۷۱۵/۰۲ |
| افت در طول دوره آماری ( متر) | -۱۲/۷۸ | افت در سال آبی ۸۶-۸۷ ( متر) | -۲/۶۹ |
| کسری حجم مخزن در سال آبی ۸۶-۸۷ | -۵۹/۱۷ | متوسط کسری حجم مخزن (MCM) | -۱۶/۵۴ |
| کل کسری حجم مخزن در طول دوره آماری (MCM) | -۲۸۱/۱۱ | | |

منبع: شرکت آب منطقه‌ای همدان، ۱۳۹۵




**نمودار (۴): ارتفاع مطلق آب زیرزمینی دشت بهار- همدان در سال‌های آبی ۱۳۷۱-۱۳۸۹**

روند کلی نمودار (۴) نشان می‌دهد که سطح آب زیرزمینی دشت نزولی و نشانگر بروز افتی مداوم همراه با کاهش ذخایر آب مخزن زیرزمینی است. براساس داده‌ها میزان افت متوسط آبخوان در مقطع زمانی ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۸۷ برابر ۰/۷۵ متر می‌باشد. این مقدار افت، حاکی از تغییرات نگران کننده‌ای در کاهش ذخایر آب زیرزمینی منطقه است. از دلایل عمده این کاهش سطح آب می‌توان به برداشت بیش از حدمجاز آب‌های زیرزمینی منطقه خصوصا توسط چاه‌های کشاورزی اشاره نمود. اضافه برداشت از مخزن در طول دوره آماری ۱۷ ساله موجب افت کلی ۱۲/۷۸ متری گردیده است. بر اساس نمودار (۴) بیشترین بالاآمدگی سطح آب مربوط به سال آبی ۸۶-۸۵ برابر ۲/۹۵ متر است. همچنین به دلیل خشکسالی به‌وقوع پیوسته در سال آبی ۸۶-۸۷ سطح آب زیرزمینی به میزان ۲/۶۹ متر افت را نشان می‌دهد (شرکت آب منطقه‌ای استان همدان، ۱۳۹۵).

## نتایج

معادله (۴) با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی برآورد شده است و نتایج در جدول (۵) ارایه شد. برای هر ویژگی یک پارامتر اختصاص داده شده است. بر اساس نتایج ارایه شده در جدول (۵) علامت متغیرهای برآورد شده منطبق بر تئوری است، به طوری که علامت ویژگی‌های محیطزیستی ترویج شیوه‌های نوین آبیاری، چشم انداز طبیعی دشت، سطح منابع آب زیرزمینی مثبت است، زیرا طبق تئوری مطلوبیت تصادفی بهبود کمی و کفی این ویژگی‌ها منجر به افزایش مطلوبیت کشاورزان می‌شود. علامت متغیر قیمت یا هزینه سالیانه منفی است. زیرا، افزایش هزینه یا قیمت منجر به کاهش مطلوبیت می‌شود. مدل دارای دو عرض از مبدا است یک عرض از مبدا برای سیاست فرضی اول و یک عرض از مبدا دیگر برای سیاست فرضی دوم (قبلا ذکر شده که هر مجموعه انتخاب دارای سه گزینه یا سیاست فرضی است که سومین گرینه نشان‌دهنده وضعیت کنونی در همه سطوح ویژگی‌ها است) علامت جمله ثابت برای گزینه اول و دوم مثبت است. علامت ضرایب جملات ثابت نشان‌دهنده این است که افراد یک سیاست فرضی بهبود در خدمات حاصل از کالای محیطزیستی مورد مطالعه را به وضعیت کنونی ترجیح می‌دهند. آماره احتمال توزیع نرمال نشان می‌دهد که احتمال خطای نوع اول برای همه متغیرها کمتر از ۱۰ درصد است، به طوری که ضرایب برآورد شده برای تمام ویژگی‌ها متفاوت از صفر است.

**جدول (۵): برآورد ضرایب با استفاده از الگوی لاجیت شرطی**

| ویژگی‌ها | ضریب انحراف معیار | | آماره \|P\| Z > Z |
|---|---|---|---|
| ترویج شیوه‌های نوین آبیاری | ۰/۰۸۹۲ | ۰/۰۲۶۸ | ۳/۳۲ | ۰/۰۰۰ |
| چشم انداز طبیعی | ۰/۰۰۱۸ | ۰/۰۰۰۷ | ۲/۵۵ | ۰/۰۰۰ |
| سطح آب زیرزمینی | ۰/۹۸۱۲ | ۰/۳۱۹۱ | ۳/۰۷ | ۰/۰۰۰ |
| هزینه سالیانه | −۰/۰۰۰۰۰۰۱۲ | −۰/۰۰۰۰۰۰۰۶ | ۱/۹۳ | ۰/۰۵۴ |
| جمله ثابت گزینه اول | ۰/۲۸۱۹ | ۰/۱۱۸ | ۲/۳۹ | ۰/۰۱۷ |
| جمله ثابت گزینه دوم | ۰/۱۲۸۵ | ۰/۰۷۰۸ | ۱/۸۱ | ۰/۰۶۹ |

فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط (IIA)[۱۶] فرض می‌نماید که نباید احتمال نسبی انتخاب هر یک از گزینه‌ها بوسیله انتخاب یا حذف سایر گزینه‌ها متاثر شود و همبستگی سریالی بین گزینه‌ها وجود ندارد، به طوری که جملات خطای احتمال انتخاب یک گزینه در یک مجموعه انتخاب از توزیع ویبول[۱۷] تبعیت می‌کند. در صورت نادیده گرفتن شرط استقلال گزینه‌های نامرتبط و استفاده از تصریح لاجیت شرطی برآوردهای تورش‌داری از تمایل به پرداخت‌های نهایی به دست می‌آید (Louviere et al., 2000). تصریح دقیق‌تر برای مدلی که فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط برآورده نسازد تصریح لاجیت آشیانه‌ای است، که گزینه‌های مختلف را با فرض وجود همبستگی مقایسه نموده و برآوردهای بدون تورش ارایه و گزینه‌های دارای همبستگی را در آشیانه‌های مجزا قرار می‌دهد (Hausman & Macfadden, 1974).

جدول (۶) نشان می‌دهد که آماره آزمون هاسمن- مک فادن در معادله (۴) ۱۰/۷۶۲ برآورد شده است، به طوری که آماره جدول احتمال توزیع کای مربع ۹/۴۸۷ است. به این ترتیب آماره محاسبه شده از آماره جدول بیشتر است و فرض صفر پذیرفته نمی‌شود و فرض مقابل مبنی بر عدم تاثیر حذف یک گزینه بر انتخاب‌ها یا مستقل بودن انتخاب‌ها را نشان می‌دهد. پس از تخمین مدل لاجیت شرطی قیمت‌های ضمنی (IP)[۱۸] را می‌توان برای هریک از ویژگی‌ها و سطوح متناظرشان محاسبه کرد.

| اختلاف بین ضرایب مدل مقید و غیر مقید سیستماتیک و معنی دار نیست | Test: Ho: |
|---|---|
| $\chi_4^2 = ۱۰/۷۶۲$ | chi2(4) = (b-B)'[(Vb-VB)^(-1)](b-B)<br>**آماره محاسباتی** |
| $\chi_4^2 = ۹/۴۸۷$ | **آماره جدول** |
| ۰/۰۰۰۰ | **احتمال** |

این ارزش‌های متوسط برای هر فرد در نمونه می‌تواند برای تعیین ساختار اولویت‌بندی ترجیحات مرتبط با هریک از ویژگی‌ها و سطوح مورد استفاده قرار گیرند (Mercadé et al., 2009). به منظور محاسبه قیمت ضمنی برای یک سطح یک ویژگی از تقسیم ضریب برآورد شده هر ویژگی $\beta_{Attribute}$ بر ضریب برآورد شده بر متغیر هزینه یا قیمت $\beta_{Monetary}$ در معادله (۴) محاسبه می‌شود. نظریه اقتصاد خرد پشتوانه این معادله نیز از حداکثر نمودن تابع مطلوبیت استفاده‌کنندگان از خدمات محیط‌زیستی دشت همدان- بهار در معادله (۲) استخراج می‌شود، که نقطه تعادل جایی است که مطلوبیت نهایی هر کالا نسبت به قیمت کالا برابر با ارزش سایه‌ای درآمد یا همان مطلوبیت نهایی درآمد تقسیم بر قیمت درآمد باشد. در مدل لاجیت شرطی نیز تمایل نهایی به پرداخت که نشان دهنده سطح زیر منحنی تقاضا است، از تقسیم ضریب متغیر ویژگی خدمت محیط‌زیستی بر ضریب متغیر قیمت استخراج می‌شود. ضریب منفی نیز برای خنثی‌سازی کاهش مطلوبیت به دلیل پرداخت درآمد است که معادل علامت منفی در ضریب لاگرانژ است.

$$IP_{attribute} = -\left(\frac{\beta_{attribute}}{\beta_{monetary}}\right) \quad (۵)$$

مطابق بر نتایج جدول (۷) که از معادله (۵) برای هر ویژگی استخراج شده است، کشاورزان دشت بهار در استان همدان برای بهبود ترویج و گسترش استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری سالیانه مبلغ ۷۵۵۸۶ تومان تمایل به پرداخت نهایی دارند. این میزان تمایل به پرداخت می‌تواند در نوع سیاست‌گذاری‌های دولت در جهت گسترش استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری تاثیر معنی‌دار داشته باشد. همچنین نتایج حاصل از مدل لاجیت شرطی و محاسبات قیمت‌های ضمنی نشان می‌دهد که کشاورزان به منظور حفظ چشم انداز طبیعی و جنگلی دشت بهار ۱۵۶۳ تومان تمایل به پرداخت نهایی در یک سال دارند. دلیل تمایل به پرداخت پایین کشاورزان می‌تواند نبود جنگل‌های گسترده در این دشت باشد. مهم‌ترین متغیر موردنظر کشاورزان در این مطالعه سطح منابع آب زیرزمینی است. کشاورزان برای هر سانتیمتر افزایش سطح منابع آب زیرزمینی در دشت همدان-بهار سالیانه ۸۳۱۴ تومان تمایل به پرداخت نهایی دارند. منطبق بر نمودار (۴)، کشاورزان بخوبی به کاهش سطح منابع آب زیرزمینی در چند دهه گذشته واقف هستند و تمایل به پرداخت‌های بالا برای سطوح مختلف این ویژگی تایید بر این نتایج است. در کل کشاورزان فعال در این دشت برای حفظ خدمات محیط‌زیستی آن سالیانه ۸۵۴۶۴۵/۹۴ ریال تمایل به پرداخت نهایی دارند.

**جدول (۷): قیمت ضمنی یا تمایل به پرداخت برای هر ویژگی**

| ویژگی | قیمت ضمنی- تمایل به پرداخت |
|---|---|
| ترویج و گسترش استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری | ۷۵۵۸۶۳/۶۴ |
| حفظ چشم انداز طبیعی و جنگلی منطقه | ۱۵۶۳۲/۸۸* |
| افزایش سطح آب زیرزمینی (به ازای یک سانتیمتر) | ۸۳۱۴۹/۴۲۳۷* |

* قیمت‌ها به ریال است.

در مدل‌های لاجیت به این دلیل که متغیر گسسته است، برای ارزیابی نیکویی برازش مدل به جای آماره $R^2$ از آماره شبه $R^2$[۱۹] استفاده می‌شود. روش‌های متفاوتی برای محاسبه شبه $R^2$ پیشنهاد شده است. هرکدام از این روش‌ها یک یا چند ویژگی خاص (مانند قدرت برازش مدل و معنی‌داری کل رگرسیون، بهبود $R^2$ برای رسیدن از مدل اولیه به یک مدل بهتر و کامل‌تر و در نهایت $R^2$ به عنوان مجذور ضریب همبستگی) از $R^2$ محاسبه شده در مدل‌های حداقل مربعات معمولی را در بردارند (Louviere et al., 2000). در مدل لاجیت شرطی آماره شبه $R^2$ محاسبه شده، آماره Mac Fadden's Pseudo $R^2$ است.

$$R^2 = 1 - \frac{\ln \hat{L}(M_{Full})}{\ln \hat{L}(M_{Intercept})} = 0/23 \quad (۶)$$

$M_{full}$: برازش مدل با تمام متغیرهای توضیحی، $M_{intercept}$: برازش مدل بدون متغیرهای توضیحی به جز عرض از مبدأ، $\hat{L}$: مقدار تابع حداکثر درست‌نمایی مدل تخمین زده شده است. (Louviere et al., 2000) نشان دادند که آماره مک فادن باید بالای ۰/۱ باشد تا مدل لاجیت پذیرفته شود و مقدار آماره در بازه ۰/۲ و ۰/۳ در مدل‌های لاجیت مطابق با $R^2$ بین ۰/۷ تا ۰/۹ در حداقل مربعات خطی است. برای لحاظ متغیرهای اقتصادی-

اجتماعی یعنی متغیرهایی که در طول گزینه‌ها ثابت اما از فردی به فـرد دیگر متفاوت هستند، باید از مـدل لاجیت چندجملـه‌ای استفاده کرد (Mac Fadden, 1974)

**جدول (۸): متغیرهای اقتصادی- اجتماعی**

| متغیرهای مستقل | ضرایب جدید | انحراف معیار | P>z | فاصله اطمینان [95%] | |
|---|---|---|---|---|---|
| ترویج شیوه‌های نوین آبیاری | ۰/۵۴۱۵ | ۰/۳۷۹۹ | ۰/۱۵۴ | ۰/۰۲۸۶ | ۰/۲۰۳۱ |
| چشم انداز طبیعی | ۰/۶۹۷۸ | ۰/۳۶۸۴ | ۰/۰۵۸ | ۰/۰۲۴۳ | ۱/۴۱۹۸ |
| سطح آب زیرزمینی | ۰/۰۰۶۸ | ۰/۰۰۱۶ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۰۳۶ | ۰/۰۱ |
| هزینه سالیانه | −۰/۰۰۰۰۰۵ | −۰/۰۰۰۰۰۲ | ۰/۰۲۹ | −۰/۰۰۰۱ | −۰/۰۰۰۰۰۵ |
| عرض از مبدا اول | ۰/۲۸۶۸ | ۰/۱۲۰۴ | ۰/۰۱۷ | ۰/۰۵۰۸ | ۰/۵۲۲۸ |
| عرض از مبدا دوم | ۰/۱۳۵۴ | ۰/۱۰۷۷ | ۰/۲۰۹ | −۰/۰۷۵۷ | ۰/۳۴۶۶ |
| چشم انداز طبیعی- سن | ۰/۰۷۰۸ | ۰/۰۱۴۵ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۴۲۳ | ۰/۰۹۹۲ |
| چشم انداز طبیعی- تحصیلات | ۰/۸۱۱۹ | ۰/۱۷۶۲ | ۰/۰۰۰۰ | ۱/۱۵۷۲ | ۰/۴۶۶۷ |
| چشم انداز طبیعی- مخارج کشاورزی | ۰/۳۰۶ | ۰/۰۸۵۲ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۱۳۹ | ۰/۴۷۲۹ |
| چشم انداز طبیعی- مالکیت زمین | ۰/۱۴۴۲ | ۰/۰۵۸۳ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۲۹۹ | ۰/۲۵۸۵ |
| چشم انداز طبیعی- مخارج کشاورزی | ۰/۲۶۱۸ | ۰/۱۳۸۵ | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۰۹۵ | ۰/۵۳۳۲ |
| ترویج شیوه‌های نوین آبیاری- سن | ۰/۰۶۴۷ | ۰/۰۱۴ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۰۳۷۲ | ۰/۰۹۲۱ |
| ترویج شیوه‌های نوین آبیاری- تحصیلات | ۰/۳۳۱۶ | ۰/۱۷۴۸ | ۰/۰۵۸ | ۰/۰۱۱۱ | ۰/۶۷۴۲ |
| ترویج شیوه‌های نوین آبیاری- مخارج کشاورزی | ۰/۶۶۱۷ | ۰/۱۶۸۱ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۳۳۲۱ | ۰/۹۹۱۲ |
| ترویج شیوه‌های نوین آبیاری- سیب زمینی | ۰/۳۲۰۷ | ۰/۰۸۲۷ | ۰/۰۰۰۰ | ۰/۱۵۸۶ | ۰/۴۸۲۷ |
| ترویج شیوه‌های نوین آبیاری- سیر | ۰/۲۳۳۴ | ۰/۱۳۵۳ | ۰/۰۸۵ | ۰/۰۳۱۸ | ۰/۴۹۸۶ |
| سطح آب زیرزمینی- فرزنددار بودن | ۰/۰۰۳۹ | ۰۰۱۵/۰ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۶۷ |
| سطح آب زیرزمینی- سیب زمینی | ۰/۰۰۲۶ | ۰/۰۰۱۳ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۵۱ |
| سطح آب زیرزمینی- مخارج کشاورزی | ۰/۰۰۲۶ | ۰/۰۰۰۸ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۴۲ |
| سطح آب زیرزمینی- تحصیلات | ۰/۰۰۳۸ | ۰/۰۰۱۷ | ۰/۰۲۴ | ۰/۰۰۰۵ | ۰/۰۰۷ |
| سطح آب زیرزمینی- یکپارچه بودن زمین | ۰/۰۰۴۱ | ۰/۰۰۱۷ | ۰/۰۱۵ | ۰/۰۰۰۸ | ۰/۰۰۷۳ |
| سطح آب زیرزمینی- مالکیت | ۰/۱۲۸۵ | ۰/۰۷۰۸ | ۰/۰۶۹ | ۰/۰۱۰۲ | ۰/۲۶۷۳ |
| | Prob > chi2 = ۰/۰۰۰۰ | | Pseudo R2 = ۰/۲۴۳ | | |

برای در نظر گرفتن آثار این متغیرها بر متغیرهای محیطزیستی در مدل لاجیت شرطی، پیشنهاد شده است که ترکیب متغیرهای محیطزیستی و متغیرهای اقتصادی- اجتماعی به عنوان یک متغیر جدید (تاثیر غیرمستقیم) لحاظ شوند و تأثیر این متغیرها بر تمایل به پرداخت افراد ارزیابی شود.

با ترکیب ۱۳ متغیـر سن، جنسیت، تحصیلات، تأهـل، فرزنـددار بودن، مخارج خانوار، مخارج کشاورزی، نوع محصول (سیب‌زمینی، سیر، گندم و جو، سیفی‌جات)، تعداد قطعات زمین (یکپارچه بودن زمین تحت کشت)، مالکیت زمین تحت کشت (اجاره بودن زمین) با سه متغیر محیطزیستی، ۴۹ متغیر جدید حاصل می‌شود. جدول (۸) نتایج مدل لاجیت شرطی را با لحاظ متغیرهای ترکیبی که دارای تاثیر معنی‌دار بوده‌اند را نشان می‌دهد. به منظور برآورد مدل، طراحی آماری و محاسبات آماری جانبی از نرم‌افزارهای STATA14، Minitab16، SPSS19، Excel13 و سایر نرم‌افزارهای مورد نیاز استفاده شده است.

## بحث و نتیجه‌گیری

در رویکرد مدل‌سازی انتخاب روش آزمون انتخاب با ارایه سیاست‌های فرضی برای تغییرات در خدمات حاصل از کالای غیر بازاری نه تنها امکان مقایسه واقعی‌تری بین ویژگی‌های یک

کالای غیربازاری را می‌دهد بلکه امکان مقایسه آنها با یک وسیله پرداخت و ابزار پولی را نیز، نسبت به روش‌های دیگر این رویکرد مانند رتبه بندی انتخاب یا درجه‌بندی انتخاب، فراهم می‌کند. در خانواده ترجیحات آشکار شده رویکرد آزمون انتخاب دارای این ویژگی است که می‌تواند ارزش خدمات مختلف یک کالای غیربازاری را به صورت مجزا تعیین کند و نرخ نهایی جانشینی این ویژگی‌ها را با ویژگی‌های بازاری محاسبه کند. از مهم‌ترین ویژگی‌های مدل آزمون انتخاب این است که هر مجموعه انتخاب یک مشاهده محسوب می‌شود، برخلاف سایر روش‌ها که هر پرسشنامه یک مشاهده محسوب می‌شود. بر اساس نتایج آزمون هاسمن در این تحقیق از مدل لاجیت شرطی استفاده شد. نتایج آماری اطلاعات جمع آوری شده نشان داد که بیش از ۹۱ درصد افراد بدون توجه به موقعیت خودشان بعنوان بهره‌برداران از منابع آب زیرزمینی، در انتخاب گزینه‌ها (سیاست‌های فرضی) به ارتقاء ویژگی‌های محیطزیستی به خصوص حفظ سطح منابع منابع آب زیرزمینی در دشت همدان- بهار پاسخ مثبت داده بودند. نتایج حاصل از آزمون هاسمن- مک فادن تایید نمود که مدل دچار همبستگی سریالی نیست و شرط استقلال گزینه‌های نامرتبط برقرار است و می‌توان از مدل لاجیت شرطی به منظور برآورد ترجیحات کشاورزان دشت همدان- بهار استفاده نمود. سئوال اصلی تحقیق این است که مبتنی بر تئوری ارزش لانکستر، آیا میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای ویژگی‌های مختلف کالای محیطزیستی دشت همدان- بهار به اندازه‌ای هست که استخراج منابع آب زیرزمینی را قابل توجیه سازد؟ نتایج حاصل از کاربرد مدل لاجیت شرطی نشان داد که کشاورزان دشت بهار برای متغیرهای ترویج شیوه‌های نوین آبیاری مقدار ۷۵۵۸۶۳/۶۴ ریال، برای هر سطح ویژگی حفظ چشم‌انداز طبیعی دشت مقدار ۱۵۶۳۲/۸۸ ریال و به ویژه برای هر سطح ویژگی حفظ سطح منابع آب زیرزمینی مقدار ۸۳۱۴۹/۴۲۳۷ ریال تمایل به پرداخت، معنی‌دار دارند که نشان می‌دهد کشاورزان این دشت ارزش محیطزیستی دشت را درک نموده و برای حفظ ویژگی‌های مختلف آن تمایل به پرداخت دارند، اما ممکن است سیاست‌های موثر بر قیمت محصول آنها، مالیات، توزیع درآمد یا سایر نهادهای اقتصادی- اجتماعی کشاورزان را در کوتاه‌مدت از این ارزش محیطزیستی غافل نماید، اما وجود تمایل به پرداخت نهایی مثبت نشان می‌دهد که این ارزش به کلی فراموش نشده است و در تحلیل‌های اقتصادی بلندمدت و تابع رفاه کشاورزان فعال دشت از جایگاه ویژه‌ای برخودار است. لحاظ متغیرهای اقتصادی- اجتماعی نشان داد که متغیرهای فرزنددار بودن نوع محصول: سیب‌زمینی، سطح مخارج کشاورزی، تحصیلات، یکپارچه بودن سطح زیر کشت و مالکیت زمین دارای تاثیر مثبت بر تمایل به پرداخت نهایی افراد برای حفظ سطوح منابع آب زیرزمینی دارد. به این ترتیب با توجه به مثبت بودن تمایل نهایی به پرداخت کشاورران برای ترویج و گسترش استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری پیشنهاد می‌شود سیاست یکپارچه‌سازی اراضی به منظور استفاده از بازده مقیاس در کاربرد روش‌های نوین آبیاری توسط دخالت نهاد ناظر اجرا شود. همچنین با توجه به مثبت بودن تمایل نهایی به پرداخت برای حفظ چشم‌انداز طبیعی دشت، پیشنهاد می‌شود که سازمان منابع‌طبیعی، اراضی تصرف شده توسط برخی کشاوران را از تصرف خارج نموده و برای احیای آن از تمایل به پرداخت کشاورزان تامین مالی لازم را نماید.

## تقدیر و تشکر

این مقاله با حمایت مالی دانشگاه آیت ا... بروجردی انجام شده است و استخراجی از طرح تحقیقی است که با کد ۱۶۰۵۶۵- ۱۵۶۶۴ در سامانه سمات ثبت شده است.

## یادداشت‌ها

1. Protest bid
2. Sequential welfare maximization approach
3. Core Shapley value and nucleolus
4. Grand coalition
5. Seniority rule
6. People First, proportional reduction
7. Calibration technique
8. Second best
9. choice Experiment
10. choice Modeling
11. Stated preference
12. Price tag
13. بر اساس مطالعات تجربی لوویر (Louviere, 2001) پیشنهاد داده است که هر نوع پرسشنامه حداقل توسط ۳۰ نفر باید تکمیل شود.
14. Socio – economic characteristics
15. Subsidence
16. Independent Irrelevant Attribute
17. Weibul
18. Implicit price

19. Pseudo $R^2$

## فهرست منابع

آب منطقه‌ای استان همدان، ۱۳۸۶. گزارش مطالعات منابع آب زیرزمینی چهار دشت همدان در سال آبی ۱۳۸۵-۱۳۸۴، دفتر مطالعات منابع آب استان همدان، آب منطقه ای استان همدان.

پرمن، ر.؛ یوما. م. و ری، ج. ۱۳۸۲. اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی، ترجمه : ارباب، ح.ر. نشرنی. ۷۵۴ص.

باغستانی، م. و زیبایی، م. ۱۳۸۹. اندازه‌گیری تمایل به پرداخت کشاورزان برای منابع آب زیرزمینی در منطقه رامجرد: کاربرد روش $CVM$، اقتصاد کشاورزی. ۴(۳): ۴۱-۶۴.

تاری، ف.؛ سیدنورانی، م. و رفیعی، پ. ۱۳۸۵. برآورد ارزش حقیقی منابع آب زیرزمینی در مناطق مختلف ایران: مطالعه موردی استان‌های تهران، سیستان و بلوچستان و کرمان، تحقیق‌نامه اقتصادی. ۶: ۱۲۱-۱۵۰.

سالنامه آماری استان همدان، ۱۳۵۷-۱۳۹۵.

جلیلی کامجو، س. پ.؛ شرزه‌ای، غ.؛ خوش اخلاق، ر. و رحیمی، ط. ۱۳۹۳. کاربرد الگوی لاجیت آشیانه ای در ارزش گذاری خدمات گردشگری: سایت گردشگری - تفریحی گنج نامه همدان. ۳(۶۷): ۲۴۵-۳۵۴.

جلیلی کامجو، س.پ.؛ معبودی، ر.؛ خوچیانی، ر. و نادمی، ی. ۱۳۹۵. آزمون انتخاب- لاجیت شرطی: الگویی نوین در برآورد تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان محیط زیست، مجله دو فصلنامه تحقیق‌های محیط زیست. ۷(۱۴): ۱۱۵-۱۲۶

شرزه‌ای غ. و امیرتیموری س. ۱۳۹۱. تعیین ارزش اقتصادی منابع آب زیرزمینی: مطالعه موردی دشت راور (استان کرمان)، مجله تحقیقات اقتصادی. ۸۹: ۱۱۳-۱۲۸.

شرزه‌ای، غ. و جلیلی کامجو، س.پ. ۱۳۹۲. الگوسازی انتخاب: الگویی نوین برای ارزش‌گذاری کالاهای محیط زیست، مطالعه‌ی موردی گنجنامه‌ی همدان، فصلنامه‌ی تحقیق‌های اقتصادی (رشد و توسعه‌ی پایدار). ۱۳(۳): ۱-۱۸.

عبادی، ج. ۱۳۷۹. اقتصاد خرد، تهران، انتشارات سمت، چاپ دوم. ۲۲۳ص.

علمی، م.؛ بهرامی، س. و احسانزاده، ع. ۱۳۹۵. ارزیابی توان محیطزیستی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی با تأکید بر مدل‌های کارگروه استعدادیابی اراضی (مطالعه موردی: منطقه کریت)، تحقیق‌های محیطزیست. ۷(۳۱): ۱۷ – ۸.

فتاحی ا.؛ یزدانی س.؛ حسینی س. و صدر س. ۱۳۹۰. ارزش‌گذاری منابع آب زیرزمینی دشت یزد-اردکان، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. ۴۲(۲): ۱۵۳-۱۶۲.

فتحی، ف. و زیبایی، م. ۱۳۸۹. عوامل موثر در مدیریت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی با استفاده از مدل برنامه‌ریزی چندهدفه: مطالعه موردی دشت فیروزآباد، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. ۴(۵۳): ۱-۲۳.

فلاحتی، ع.؛ سهیلی، ک. و واحدی، م. ۱۳۹۱. قیمت‌گذاری اقتصادی آب در بخش کشاورزی به روش رمزی، اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی) ، ۲۶(۲): ۱۳۴-۱۴۰.

فطرس م. و محمودی ر. ۱۳۷۹. سنجش تاثیر ویژگی‌های فردی- اجتماعی و زارعی- تولیدی گندم‌کاران در هکتار: بررسی موردی گندمکاران تویسرکان، اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۸(۲۹): ۴۵-۶۰

یمانی م.؛ نجفی ا. و عابدینی م. ۱۳۸۸. ارتباط فرونشست زمین و افت سطح منابع آب زیرزمینی در دشت قره‌بلاغ استان فارس، فصلنامه جغرافیا. ۳(۸): ۹-۲۷.

وزارت نیرو. ۱۳۹۲. www.moe.gov.ir

Biorl, E.; Karosakis, K. & Koundouri, P. 2009. Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece, journal of ecological economics. 60: 145-156.

Birol, E.; Das, S. & Bhattacharya, R. N. 2009. Estimating the value of improved wastewater treatment: The case of River Ganga, Environmental economy and policy research. discussion paper series, Number: 43.

Boadu, F. O. 1992. Contingent valuation for household water in rural China, Journal of Agricultural Economics. 43(3): 458-463.

DeCanio, S. J. & Fremstad, A. 2013. Game theory and climate diplomacy; Ecological Economics. 85: 177–187.

Deshazo, J. R. & fermo, G. 2002. Designing choice sets for stated preference method: the effect of complexity on choice consistency, Journal of environmental economic and management. 44: 123-143

Doppler, W.; Salman, A. Z.; Al-Karablieh, E. K. & Wolf, H. P. 2002. The impact of water price strategies on the allocation of irrigation water: the case of the Jordan Valley. Agricultural Water Management. 55: 171-182.

Fleuret, A. & Ppirier, J. 2010. Using the choice experiment method for valuing improvements in water quality: a simultaneous application to four recreation sites of a river basin, Work in paper.

Greene, W. H. 2015. Econometric Analysis, 7th ed, New Jersey, Upper Saddle River: Pearson International. 1251P.

Hanley, N.; Mourato, S. & Wright, R. 2001. Choice modelling approaches: a superior alternative for environmental valuation?, Journal of Economic Surveys. 15(5): 23-38.

Hausman, J. & Macfadden, D. 1984. Specification tests for the multinomial logit model, Journal of Econometrica. 52(5): 1219-1240.

Jalili Kamju, S. P.; Khoshakhlagh, R,; Shirinkhah, Y.; Samadi, S. & Kiani, GH. 2016. Application of nested logitech model for ecosystem services valuation (Case study: Gavkhony wetland, isfahan province, Iran), ECOPERSIA. 4(1): 1251-1267.

Kamar, A. & Klein, K. 2014. Implications of current and alternative water allocation policies in the Bow River Sub Basin of Southern Alberta, Agricultural Water Management. 133: 1–11.

Lancaster, A. 1996. New Approach to Consumer Theory. Journal of Political Economy. 4: 125-153

Louviere, J.; Hensher, D. & Swait, J. D. 2000. Stated Choice methods: Analysis and Applications, Cambridge Universitypress. 865P.

Louviere, J. 2001. Choice experiments: an overview of concepts and issues. In: Bennett; J.; Blamey; R. (Eds.); the Choice Modeling Approach to Environmental Valuation. Edward Elgar; Cheltenham. Work in paper.

Manski, C. 1997. The Structure of Random Utility Models; Theory and Decision. Journal of Political Economy. 7: 15-35.

McFadden; D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. Frontiers in Econometrics, Zarembka, P. (ed.) New York: Academic Press. 351P.

Mercadé, L.; Gil1, M. J.; Kallas, Z. & Serra; J. 2009. Choice experiment method to assess vegetables producers'preferences for crop insurance, the 113th EAAE Seminar. Greece.

Nakatani, J.; Aramaki, T. & Hanaki, K. 2007. Applying choice experiments to valuing the different types of environmental issues in Japan, journal of environmental management. 84: 362-376.

O-Abu-Madi, M. 2009. Farm-level perspectives regarding irrigation water prices in the Tulkarm district Palestine, Agricultural Water Management. 96: 1344-1350.

Rogrers, P.; Silva, R. D. & Bhatia, R. 2002. Water is an economic good: How to use price to promote equity, efficiency and sustainability. Journal of Water Policy. 4: 1-17.

Siehlow, M.; Reif, J.; Von, C.; Dreuse, A.; Kocshkcr, S.; Schnieder, S. & Werner, R. 2011. Using Methods of Cooperative Game Theory for Water Allocation Management in the Orange Senqu River basin, Water Economics and Management. Working Paper.

Shangguan; Z.; Shao; M. & Horton; R. 2002. A model for regional optimal allocation of irrigation and its applications, Agricultural Water Management. 52: 139-154.

Taylor, T. & Longo, A. 2010. Valuing algal bloom in the Black Sea Coast of Bulgaria: A choice experiments approach, Journal of Environmental Management. 91: 56-59.

Vega, D. C. & Alpizar, F. 2011. The Case of the Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica, Environment for Development: Discussion Paper Series.

Viet Khai, H. & Yabe, M. 2014. Choice modeling: Assessing the non-market environmental values of the biodiversity conservation of swamp forest in Vietnam, Journal of Engineering. 75: 5-77.