اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۳۰، شمارهٔ ۱۱۸، تابستان ۱۴۰۱

DOI: 10.30490/AEAD.2022.355701.1375

مقاله پژوهشی

ارزیابی ارزش غیربازاری انتقال آب سد کرخه به آبخوان دشت عباس استان ایلام با استفاده از روش آزمون انتخاب

داریوش رحمتی[۱]، سیدابوالقاسم مرتضوی[۲]، حامد نجفی علمدارلو[۳]، محمدحسن وکیل‌پور[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۹

چکیده

دشت عباس از مهم‌ترین مناطق کشاورزی استان ایلام است که در سال‌های اخیر، دچار مشکلات زیست‌محیطی شده است. اگر سیاست جدید مدیریت منابع آب سبب افزایش آلودگی منابع آب زیرزمینی و یا به‌طور کلی، خسارت به محیط زیست شود، برای این خسارت در بازار هیچ قیمتی وجود

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲- نویسندهٔ مسئول و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
(a.mortazavi6774@gmail.com)

۳- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۴- عضو گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

ندارد. بنابراین، در پژوهش حاضر، ارزش غیربازاری آب ورودی از سد کرخه به آبخوان دشت عباس با استفاده از روش آزمون انتخاب مورد بررسی قرار گرفت؛ همچنین، با ارائه ویژگی‌های زیست‌محیطی و اقتصادی- اجتماعی در یک پرسشنامه و داده‌های جمع‌آوری‌شده از ۱۰۸ بهره‌بردار، ارزش غیراستفاده‌ای و استفاده‌ای غیرمستقیم انتقال آب بدین آبخوان برآورد شد. نتایج مطالعه نشان داد که در این آبخوان، بیشترین مقدار پرداختی مربوط به شوری خاک و بیابان‌زایی با مبلغ حدود ۲۵۸ هزار ریال به ازای هر هکتار در ماه و کاهش سطح نیزار با مبلغ ۱۷۶ هزار ریال در رتبهٔ دوم است؛ و میزان اشتغال با کمترین مقدار تمایل به پرداخت حدود ۶۹ هزار ریال به ازای هر هکتار در ماه بوده و کل تمایل به پرداخت هر خانوار بهره‌بردار آبخوان حدود ۶۳۰ هزار ریال به ازای هر هکتار در ماه است. مطابق نتایج پژوهش حاضر، برآورد ترجیحات بیان‌شده توسط کشاورزان در مورد ویژگی‌های استخراج‌شده می‌تواند قبل از اعمال هر سیاست یا برنامه‌ای، به برنامه‌ریزان در مدیریت آبخوآنها کمک کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان و متولیان بخش کشاورزی، با آگاه‌سازی کشاورزان کم‌تجربه در زمینهٔ اهمیت محیط یست و ارتباط نزدیک آن با عملکرد محصولاتشان، امکان مشارکت آنها در این گونه طرح‌ها را فراهم آورند.

کلیدواژه‌ها: *انتقال آب، آزمون انتخاب، ارزش غیربازاری، محیط زیست، دشت عباس، ایلام (استان).*

طبقه‌بندی JEL: Q51,Q52

مقدمه

کشاورزی یکی از بخش‌های حیاتی اقتصاد است و انتظار می‌رود که در دهه‌های آینده، تقاضای جهانی غذا هفتاد درصد افزایش یابد (Wreford and Topp, 2020; EEA, 2019). در عین حال، در دهه‌های آینده، بخش کشاورزی با چالش‌های مهمی از اثرات تغییرات آب‌وهوایی روبه‌روست (IPcC, 2012). فعالیت‌های کشاورزی هسته اصلی زندگی روستایی و مهم‌ترین عامل در امرار معاش است که به‌طور مستقیم، بر سطح رفاه تأثیر می‌گذارد (Hsu, 2020). نیاز به صرفه‌جویی در منابع با نیاز کشاورز به تلاش برای امرار معاش درهم‌می‌آمیزد. با این حال، پایداری محیط زیست را نمی‌توان در مناطق کم‌درآمد و کشورهایی که توسعه اقتصادی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، نادیده گرفت. این وضعیت که باعث افزایش درآمد کشاورز در کوتاه‌مدت می‌شود،

به‌دلیل استفاده بیش از حد از منابع کشاورزی در دوره‌های بعدی موجب بروز مشکل پایداری ناشی از آلودگی محیط زیست (آب و خاک) می‌شود (Tempesta and Vecchiato, 2013). بخش قابل توجهی از زمین‌های کشاورزی در ایران تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک است که به عوامل طبیعی بستگی دارد؛ و علاوه بر این، به‌دلیل تأثیر فعالیت‌های انسانی، با مشکلات مختلف مانند شوری، آلودگی و بیابان‌زایی روبه‌روست (Zaker Esfahani, 2012). از آنجا که بارش سالانه در این مناطق برای شستن نمک‌های موجود در خاک از نظر مقدار و توزیع در طول سال کافی نیست، شوری افزایش می‌یابد و از این‌رو، بیابان‌زایی را سرعت می‌بخشد. هرچند، در ایران، کمتر انتظار می‌رود که شوری به‌دلیل بالا بودن سطح آب‌های زیززمینی تشدید شود، اما مناطقی همانند دشت عباس در استان ایلام وجود دارد که بنا به دلایلی همچون آبیاری نامناسب و عدم وجود زهکشی طبیعی، در آنجا سطح آب‌های زیرزمینی بالا می‌رود و خاک‌ها به‌دلیل استفاده بیش از حد از آب، شور می‌شود و آلودگی منابع آب زیرزمینی نیز افزایش می‌یابد. عدم یکنواختی توزیع زمانی و مکانی بارندگی‌ها در مناطق مختلف کشور یکی از دلایل مهمی است که موجب انتقال آب بین‌حوضه‌ای در قالب طرح‌های توسعه‌ای برای تأمین آب شده است. این انتقال آب نه‌تنها برای حوضهٔ مبدأ مشکل ایجاد می‌کند، بلکه به‌رغم رفع کمبودها، می‌تواند منشأ تغییرات ناخواسته در محیط زیست حوضهٔ مقصد هم باشد (Fazlolahi et al., 2019). با توسعهٔ شبکه‌های آبیاری در برخی از مناطق پایاب سدهای کشور، بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی مورد غفلت واقع شده است که پیامد آن تغییرات ژرف محیط زیست آبخوان و نیز شور و ماندابی شدن اراضی کشاورزی این دشت‌هاست (Soltani, 2017).

از جمله موارد انتقال آب می‌توان به انتقال آب دریاچه سد کرخه به منطقهٔ دشت عباس اشاره کرد. پس از انتقال آب عقبهٔ سد کرخه به دشت عباس استان ایلام در سال ۱۳۸۶، با توجه به اینکه آبخوان دشت عباس از نظر هیدرولوژی آبخوانی بسته است و زهکش طبیعی ندارد، زمین‌های کشاورزی و منابع آب زیرزمینی آن دستخوش تغییرات زیادی شده، به‌گونه‌ای که

کیفیت آب زیر زمینی، بر اساس شاخص شوری آب[1] یا هدایت الکتریکی[2]، در برخی از مناطق، بیش از پنجاه درصد و در برخی دیگر، بیش از صد درصد نسبت به قبل از انتقال آب افزایش یافته است؛ شاخص ذرات محلول در آب[3] نیز در برخی مناطق، حدود چهل درصد و در برخی دیگر، حدود صد درصد افزایش داشته است (IRWC, 2020; Karimi and Alimoradi, 2017). علاوه بر کاهش کیفیت آب‌های زیرزمینی، افزایش سطح نیزار و بیابانی شدن این آبخوان بر اساس مدل ایرانی بیابان‌زایی و با استفاده از شاخص‌های عمق مؤثر خاک، بافت خاک، هدایت الکتریکی، تجدید حیات و وضعیت پوشش گیاهی نشان از سرعت بیابان‌زایی آبخوان دارد (Mombeni et al., 2016). بررسی مناسب بودن آب زیرزمینی منطقه برای اهداف آبیاری و همچنین، تعیین رخسارهٔ هیدروشیمیایی آب زیرزمینی آبخوان دشت عباس نشانگر غالب بودن ساختار کلسیم سولفاته (Ca-So4) است. بدین ترتیب، پس از انتقال آب به آبخوان، با بررسی شاخص‌های هدایت الکتریکی آب و ذرات محلول در آب و بر اساس استاندارد سازمان بهداشت جهانی، فقط حدود بیست درصد از آب چاه‌ها برای استفاده کشاورزی دارای وضعیت خوب تا مجاز بوده است (Hosseini et al., 2018). بنابراین، روند کاهش کیفیت آب زیرزمینی، عدم زهکش طبیعی، دمای بالا و بارش کم باعث شوری خاک و فرآیند گسترش بیابان‌زایی آبخوان شده است.

از میان رویکردهایی که به ارزیابی مدیریت منابع طبیعی و محیط زیست و همچنین، به برآورد ترجیحات و تمایل به پرداخت افراد پرداخته‌اند، می‌توان «رویکرد ترجیحات بیان‌شده» را یادآور شد که روشی برای حفاظت از محیط زیست و مورد توجه فراوان بوده و نتایجی قابل قبول هم داشته است. طبق تعریف، در ترجیحات بیان‌شده، از مصرف‌کنندگان خواسته می‌شود تا ترجیحات و تمایل به پرداخت خود برای یک کالا یا سیاست مورد نظر را که می‌تواند فرضی

1. water salinity index
2. Electrical Conductivity (EC)
3. Total Dissolved Solids (TDS)

بوده و وجود خارجی نداشته باشد، بیان کنند. روش آزمون انتخاب[1] زیرمجموعه‌ای از رویکرد ترجیحات بیان‌شده است که بر اساس نظریه مطلوبیت تصادفی عمل می‌کند و به یک ابزار رایج برای ارزیابی محیط زیست تبدیل شده است (Louviere et al., 2000; Hensher et al., 2005; Hanley et al., 2001). روش آزمون انتخاب گسسته[2] (که در قسمت روش تحقیق، کاملاً بدان پرداخته می‌شود) بر مبنای کاربردی از نظریه ویژگی‌های لنکستر (Lancaster, 1966) بنا شده است. لنکستر بر این باور است که مطلوبیت مصرف یک کالا را می‌توان بر اساس مطلوبیت به‌دست‌آمده از ویژگی‌های آن کالا در نظر گرفت (Aleskerov et al., 2007). از این روش در مطالعات متعددی برای برآورد ترجیحات افراد در ارتباط با تأثیر فعالیت‌های مختلف اقتصادی بر محیط زیست استفاده شده است (Sharzehei, Gh. and Javidi Abdollahzadeh Aval, 2011; Narrei and Ataee-pour, 2020; Travisi and Nijkamp, 2008; Birol et al., 2010; Bergmann et al., 2006; Tempesta and Vecchiato, 2013). در ادامه، به‌منظور تبیین روش مورد استفاده در حوزه کشاورزی و محیط زیست، مواردی از کاربرد آزمون انتخاب به‌ویژه مدل لاجیت شرطی در ادبیات موجود مرور شده است.

نرئی و عطایی‌پور (Narrei and Ataee-pour,2020) به برآورد تابع مطلوبیت و مقادیر استخراج پایدار معدن از طریق روش آزمون انتخاب پرداختند و بدین منظور، پرسشنامه‌ای در اختیار معدن‌کاران قرار گرفت. در این تحقیق، چهار ویژگی اثرات اقتصادی مطلوب، اثرات نامطلوب اجتماعی، تأثیرات اجتماعی مطلوب و اثرات نامطلوب زیست‌محیطی ارزیابی شد و برآورد تمایل به پرداخت پاسخ‌گویان با استفاده از مدل لاجیت شرطی صورت گرفت. مدل لاجیت شرطی و ضرایب محاسبه‌شده در مورد ویژگی‌های استخراج نشان دادند که می‌توانند برای تابع مطلوبیت استخراج پایدار، نتایج مرتبط را به‌دست آورند؛ بالاترین مقدار تمایل به پرداخت مربوط به ویژگی اثرات اقتصادی مطلوب با مبلغ ۵/۹ دلار به ازای هر تن بود و

1. Choice Experiment (CE)
2. Discrete Choice Experiment (DCE)

همچنین، ارزش استخراج پایدار در یک معدن به‌عنوان مطالعه موردی این پژوهش معادل ۱۱/۳ دلار در هر تن برای تمام ویژگی‌ها برآورد شد. شرزه‌ای و جاویدی عبدالله‌زاده اول (Sharzehei and Javidi Abdollahzadeh Aval, 2011) به مطالعه درونی‌سازی هزینهٔ جانبی در تولید برق به روش آزمون انتخاب (لاجیت شرطی) پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف‌کنندگان به پرداخت مبالغ بالاتری برای انرژی برق به‌منظور درونی‌سازی هزینه‌های جانبی در ارتباط با امنیت انرژی و تغییرات آب‌وهوایی و آلودگی هوای ایجادشده بر اثر فعالیت نیروگاه‌های حرارتی علاقه‌مندند. از سوی دیگر، افزایش درآمد سبب افزایش تمایل به پرداخت و افزایش سن سبب کاهش تمایل به پرداخت می‌شود؛ همچنین، تحصیلات تأثیر معنی‌دار بر تمایل به پرداخت ندارد. پیش‌بهار و همکاران (Pishbahar et al., 2020)، با بهره‌گیری از آزمون لاجیت شرطی، به بررسی ترجیحات مصرف‌کنندگان چای ارگانیک در شهر تهران بر اساس فرضیه کاهش اریب در روش آزمون انتخاب پرداختند. در این پژوهش، میانگین تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان برای ویژگی‌های مورد مطالعه در سه گروه پایه، صحبت مقدماتی و مقدمه صادقانه، به‌ترتیب، ۱۱۶۰۸، ۲۷۴۹۴ و ۱۸۶۴۱ تومان به‌دست آمد؛ و سرانجام، پیشنهاد شد که با توجه به تمایل به پرداخت پاسخ‌دهندگان برای چای ارگانیک، لازم است اطلاع‌رسانی کامل در مورد مزایای چای ارگانیک صورت گیرد. همچنین، مولایی و آقایی (Molaei and Aghaei, 2018)، با استفاده از روش آزمون انتخاب (لاجیت شرطی)، به برآورد تمایل به پرداخت برای جلوگیری از تغییر کاربری اراضی کشاورزی پرداختند. در این مطالعه، با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده از ۱۰۴ نفر از ساکنان نقاط شهری و روستایی شهرستان سیاهکل، ارزش منافع غیراستفاده‌ای زمین‌های کشاورزی با توجه به سناریوهایی برآورد شد و نتایج نشان داد که افراد از تمایل به پرداخت بیشتر برای حفظ باغ‌ها نسبت به شالیزارها برخوردارند؛ افزون بر این، متوسط تمایل به پرداخت برای حفظ شالیزار و باغ، به‌ترتیب، ۲۸۹۷۷/۹۹ و ۴۲۷۳۲/۵۳ میلیون ریال برای هر خانوار در هکتار در سال به‌دست آمد.

در مطالعات خارجی نیز تراویسی و نیجکامپ (Travisi and Nijkamp, 2008) به مطالعهٔ ارزش‌گذاری خطرات زیست‌محیطی و بهداشتی در کشاورزی با رویکرد آزمون انتخاب برای آفت‌کش‌ها در ایتالیا پرداختند. این مقاله نتایج یک مطالعه تجربی را ارائه می‌کند که در شمال ایتالیا با هدف تخمین ارزش اقتصادی کاهش اثرات گسترده استفاده از آفت‌کش‌ها، با به‌کارگیری رویکرد آزمون انتخاب انجام شده است. طرح آزمایشی، ابزاری معنی‌دار برای تخصیص ارزش‌های پولی به اثرات منفی محیطی مرتبط با استفاده از مواد شیمیایی کشاورزی فراهم می‌کند. در این ارتباط، مقاله به‌طور خاص به کاهش تنوع زیستی زمین‌های کشاورزی، آلودگی آب‌های زیرزمینی و آسیب به سلامت انسان می‌پردازد. بر اساس نتایج تحقیق، مشخص شد که پاسخ‌دهندگان مایل به پرداخت ۱۴۵۰ یورو برای هر خانواده در سال (معادل ۱۷۵۰ یورو برای هر خانواده درسال با برابری قدرت خرید سال ۲۰۱۱) به‌منظور جلوگیری از آلودگی آب‌های زیرزمینی و خاک هستند. تمپستا و وچیاتو (Tempesta and Vicchiato, 2013) نیز با مطالعهٔ حفاظت از چشم‌انداز رودخانه و آب‌های زیرزمینی، با بهره‌گیری از آزمون انتخاب، نشان دادند که مردم به‌ویژه در مورد کیفیت آب‌های زیرزمینی نگران هستند و احتمالاً دلیل آن ارتباط تنگاتنگ این موضوع با سلامت انسان است. با این همه، مشاهده این نکته جالب بود که مردم تمایل زیادی به پرداخت هزینه برای اقدامات تأثیرگذار بر منظره رودخانه به‌عنوان یک کل (مانند حفظ حداقل جریان آب به‌علاوه احیای جنگل) ابراز می‌کنند، که دلیل آن نیز ارتباط نزدیک بین منظرهٔ رودخانه و عملکردهای منطقه رودخانه برای تفریح، اهداف بهداشتی و حفظ تنوع زیستی است؛ همچنین، مردم تمایل دارند که ۹۳/۴ یورو یا ۵۳/۱ یورو در سال به‌ازای هر خانواده برای تضمین حداکثر کیفیت آب زیرزمینی با غلظت نیتروژن، به‌ترتیب، ده یا پنجاه میلی‌گرم در لیتر پرداخت کنند. سرانجام، با توجه به ضمانت حداقل جریان رودخانه، پاسخ‌دهندگان تمایل به پرداخت بیشتری را برای سطح ده درصد جریان با ۳۰/۴ یورو در سال به ازای هر خانواده نسبت به سطح بیست درصد که برابر با ۲۰/۳ یورو در سال برای هر خانواده بود، از خود نشان دادند. بایرول و همکاران (Birol et al. 2010)، با استفاده از آزمون انتخاب،

به ارزیابی پایداری اقتصادی منابع آب جایگزین در مناطق کم‌آب با ترکیب ارزش‌گذاری اقتصادی و تحلیل هزینه و فایده آبخوان آکروتیری قبرس پرداختند. در این مطالعه، چهار ویژگی کیفیت آب، کمیت آب، میزان اشتغال و شرایط بوم‌شناختی منطقه با استفاده از دو مدل تخمین لاجیت شرطی به‌طور جداگانه برای دو گروه کشاورزان منطقه و ساکنان بررسی شد و نتایج نشان داد که همه ویژگی‌های موجود در تعریف برنامه مدیریت آبخوان تعیین‌کننده‌های بسیار مهمی در انتخاب پاسخ‌دهندگان هستند. ضرایب مثبت کیفیت آب، کمیت آب و ویژگی‌های اشتغال کشاورزی نشان می‌دهد که کشاورزان به احتمال زیاد گزینه‌هایی را انتخاب می‌کنند که شرایط فعلی این ویژگی‌ها را حفظ کند. همان‌گونه که در نظریه اقتصادی پیش‌بینی شده، ضریب قیمت آب منفی است؛ این نکته نشان می‌دهد که کشاورزان به احتمال زیاد برنامه‌های مدیریت آبخوان را با آب‌بهای پایین‌تر انتخاب می‌کنند. بزرگی ضرایب برای ویژگی‌های دوتایی کیفیت و کمیت آب نشان می‌دهد که (در میان این ویژگی‌ها) کمیت آب مهم‌ترین عامل تعیین کننده انتخاب کشاورزان است و پس از آن، کیفیت آب در رتبه دوم قرار دارد. برآورد تمایل به پرداخت کشاورزان نیز حاکی از تمایل آنها به پرداخت ۰/۰۱۴ پوند قبرس برای حفظ کیفیت آب و ۰/۰۲۸ پوند قبرس برای حفظ کمیت آب به‌ازای هر متر مکعب است؛ همچنین، برای ایجاد یک شغل اضافی، کشاورزان به پرداخت ۰/۰۰۰۰۲ پوند قبرس به ازای هر متر مکعب آب تمایل دارند. در مقابل، با توجه به نتایج برآورد آزمون انتخاب، تمایل به پرداخت ساکنان منطقه برای حفظ کیفیت آب ۰/۱۳۳ پوند قبرس به ازای هر متر مکعب آب و ۰/۰۵۵ پوند قبرس برای حفظ شرایط بوم‌شناختی آبخوان از به‌دست آمد.

در مجموع، اثرات زیست‌محیطی، اثرات قیمت و اثرات اقتصادی- اجتماعی را می‌توان ویژگی‌های یک پروژهٔ انتقال آب دانست. اگر سیاست جدید مدیریت منابع آب سبب افزایش آلودگی منابع آب زیرزمینی و یا به‌طور کلی، باعث خسارت به محیط زیست شود، هیچ قیمتی برای این خسارت در بازار وجود ندارد. بنابراین، نیاز است که به شیوهٔ برآورد چنین ارزش‌های زیست‌محیطی غیربازاری پرداخته شود. با توجه به مطالعات انجام‌شده در مورد تمایل به

پرداخت و ترجیحات مصرف‌کنندگان و تأکید و تأیید مدل‌های آزمون انتخاب در اکثر مطالعات یادشده، بررسی رفتار کشاورزان در مورد تمایل به پرداخت و ترجیحات آنها برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان بخش کشاورزی اهمیت فراوان دارد تا از این رهگذر، بتوان به ارزیابی برنامه‌ها و سیاست‌های بخش کشاورزی به‌ویژه در زمینهٔ منابع آب پرداخت. از این‌رو، با توجه به اهمیت آبخوان دشت عباس که در اثر انتقال آب بین‌حوضه‌ای دچار مشکلات زیست‌محیطی شده، مطالعهٔ حاضر بر آن است که هم ترجیحات کشاورزان منطقه را بررسی کند و هم مشارکت‌شان را در ارتباط با مسائل محیط زیست مورد سنجش قرار دهد. پژوهش حاضر، با استفاده از روش آزمون انتخاب، به‌دنبال پاسخ بدین پرسش است که «آیا کشاورزان آبخوان دشت عباس تمایل دارند که برای کاهش نیزار و نیز کاهش آلودگی آب زیرزمینی و شوری خاک و بیابان‌زایی ایجادشده پس از انتقال آب از سد کرخه به دشت عباس مبلغی پرداخت کنند؟».

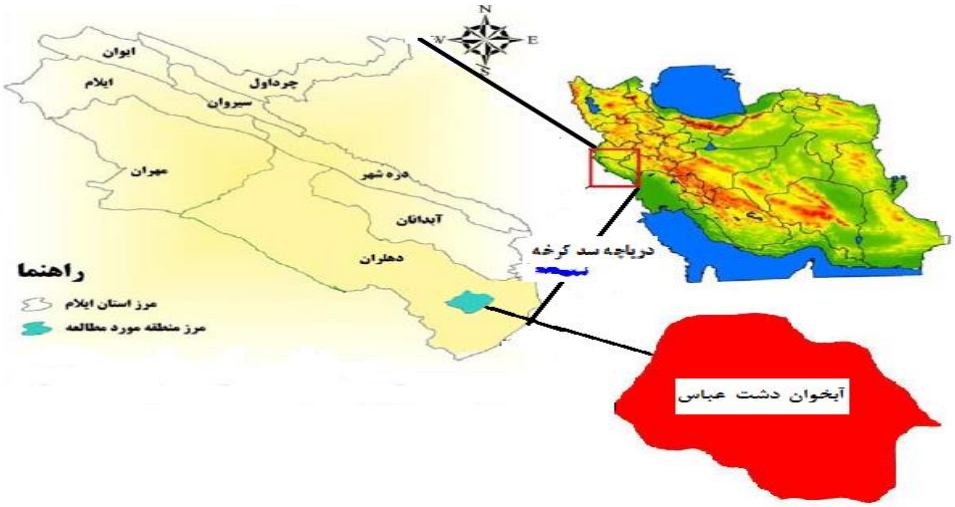
منطقه مورد مطالعه و روش پیمایش

محدوده مورد مطالعه دشت عباس در جنوب غربی ایران، در استان ایلام است که در جنوب شرقی شهرستان دهلران در حوزه آبریز کرخه قرار دارد. دشت عباس از شمال به دریاچه سد مخزنی کرخه، از جنوب به دشت فکه، از غرب به شهر موسیان و از شرق به رودخانه کرخه محدود می‌شود. همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد، پس از انتقال آب از عقبهٔ سد کرخه، منطقهٔ دشت عباس دچار تغییرات زیست‌محیطی شدیدی شد که بررسی علمی و عمیق آن نیازمند مطالعه‌ای جامع در این ارتباط است. جامعه آماری تحقیق حاضر شتمل بهره‌برداران بخش دشت عباس استان ایلام است که پس از انتقال آب به آبخوان، اراضی آنها دچار مشکلات زیست‌محیطی شده است. بر اساس مطالعات انجام‌شده، سطح خالص شبکه آبیاری و زهکشی دشت عباس حدود هفده هزار هکتار است و حدود بیست روستا را دربرمی‌گیرد. از آنجا که هشت روستا از آبخوان با مشکل بالاآمدگی آب زیرزمینی مواجه‌اند، جامعه آماری مطالعهٔ

حاضر شامل همین هشت روستاست. بر این مبنا، چهار روستا از آبخوان که بیشترین جمعیت کشاورز را در خود دارند، انتخاب و به‌طور تصادفی، از کشاورزان آنها نمونه‌گیری به‌عمل آمد. مطالعه با توصیف وضعیت کنونی دشت از طریق متن آگاهی‌دهنده و گفتگوی رودرو با کشاورزان از طریق پرسشنامه پیش‌آزمون و استخراج نتایج آن شروع شد و پس از استخراج، مشاهده شد که نود درصد پاسخ‌گویان حاضر به پرداخت مبلغی برای بهبود وضعیت محیط زیست آبخوان هستند. بنابراین، P و q در رابطهٔ کوکران، به‌ترتیب، برابر با ۰/۹۰ و ۰/۱، خطای قابل قبول (d) برابر با ۰/۰۵ و t متناظر برابر با ۱/۹۶ قرار داده شد. بدین ترتیب، تعداد نمونه مورد بررسی از رابطهٔ کوکران- اورکات تعداد ۱۰۸ نمونه به‌دست آمد:

$$n = \frac{Nt^2pq}{Nd^2 + t^2pq} = 108$$

آمار و اطلاعات لازم از طریق مراجعهٔ حضوری در سه ماه نخست سال ۱۴۰۰ جمع‌آوری شد.



شکل ۱- تصویری از آبخوان دشت عباس استان ایلام

مبانی نظری و روش تحقیق

آزمون انتخاب

در میان رویکردهای ارزش‌گذاری پولی، آزمون انتخاب برای ارزیابی ویژگی‌های کالاهای بازاری و غیربازاری کاملاً مناسب است، زیرا نه‌تنها برآورد ارزش کالا را به‌طور کلی محاسبه می‌کند، بلکه برآورد ارزش ضمنی ویژگی‌های آن را نیز امکان‌پذیر می‌سازد (Bateman et al. 2002). همان‌گونه که بایرول و همکاران (Birol et al., 2010) به‌وضوح بیان کردند، آزمون انتخاب استنتاج سه مجموعه اصلی از اطلاعات را امکان‌پذیر می‌سازد: (۱) سهیم شدن پاسخ‌دهندگان در مطلوبیت ناشی از تنوع سطوح ویژگی‌ها به‌صورت جداگانه؛ (۲) رتبه‌بندی نسبی بین ویژگی‌ها و سطوح آنها از نظر اهمیت یا اولویت برای توسعه سیاست مورد نظر؛ و (۳) فراهم شدن امکان مقایسه مزایای سناریوهای مختلف از جمله وضع موجود در طراحی و ارزیابی سیاست‌ها از طریق مطلوبیت ناشی از طرح سطوح مختلف ویژگی به‌طور هم‌زمان. بنابراین، اطلاعات ارائه‌شده توسط آزمون‌های انتخاب این آزمون‌ها را برای ارزیابی خدمات پیچیده زیست‌محیطی مانند سیاست‌های کشاورزی که در آن، باید گزینه‌های مختلف سیاست مورد توجه قرار گیرد، مناسب می‌کند. در مطالعات کاربردی انتخاب گسسته، می‌توان از مدل‌های مختلف استفاده کرد (Tempesta and Vicchiato, 2013). در آزمون‌های انتخاب، کالاها یا خط‌مشی‌های ارزش‌گذاری‌شده به ویژگی‌های اصلی آنها تقسیم می‌شود. در این راستا، محقق مجموعه‌ای از ارزش‌ها را با هر ویژگی مرتبط می‌کند و بسته به ماهیت ویژگی مد نظر، ممکن است این مقادیر کمی یا کیفی باشند. در طراحی آزمایش، از نرم‌افزارهای مختلف از جمله SAS, Minitab, Design Expert استفاده می‌شود. در تحقیق حاضر، از نرم‌افزار مینی‌تب۱۶ استفاده و برای ایجاد مجموعه‌های مختلف انتخاب، به روش دی- اپتیمال با تغییر سطوح ویژگی‌ها اقدام شده است.

گام‌های استفاده در آزمون انتخاب

گام اول: تعیین ویژگی‌های منطقهٔ دشت عباس

نخستین گام در استفاده از آزمون انتخاب، تعیین ویژگی‌های مربوط به محصول یا خدمات مورد نظر است. در هر آزمون انتخاب، باید ویژگی‌هایی انتخاب شوند که تعدادی از الزامات را برآورده کنند؛ از جملهٔ این الزامات، عبارت‌اند از: ویژگی‌های مربوط به مسئله مورد بررسی باشند؛ معتبر یا واقع‌بینانه باشند؛ و قابل درک توسط جامعه نمونه و قابل استفاده برای تجزیه‌وتحلیل سیاست باشند (Bergmann et al., 2006). از آنجا که تحقیق حاضر به اثرات جانبی انتقال آب به آبخوان دشت عباس می‌پردازد، تغییرات ایجادشده و تأثیرات آن بر منطقه نشان‌دهنده ویژگی‌های این منطقه است. ویژگی‌های منطقهٔ دشت عباس را می‌توان به دو گروه زیست‌محیطی و اقتصادی- اجتماعی تقسیم‌بندی کرد. ویژگی‌های زیست‌محیطی شامل تغییرات بوم‌شناختی ایجادشده در منطقه از جمله شوری خاک و بیابان‌زایی، تغییر کیفیت آب زیرزمینی و افزایش سطح نیزار است. همچنین، از آنجا که عموم مردم منطقه تحت تأثیر چنین طرح‌هایی قرار می‌گیرند، تغییر سطح اشتغال منطقه هم به‌عنوان ویژگی اقتصادی- اجتماعی وارد مدل می‌شود. در این ارتباط، می‌توان به پژوهش‌هایی اشاره کرد (Bergmann et al., 2006; Birol et al., 2010) که عوامل اقتصادی- اجتماعی همانند تعداد افراد شاغل یا ساکن در روستا را در آزمون انتخاب لحاظ کرده‌اند. هنگام استفاده از آزمون انتخاب، لازم است «تمایل به پرداخت» را به‌عنوان یک ویژگی در میان سایر ویژگی‌هایی که قبل از ارزش‌گذاری تعریف شده و در پیش‌آزمون و از طریق مصاحبهٔ رودرو با کشاورزان منطقه به‌دست آمده است، به چهار ویژگی قبلی اضافه شود؛ بر این اساس، «تمایل به پرداخت» پنجمین ویژگی خواهد بود.

جدول ۱- ویژگی‌ها و سطوح مربوط به آنها در آزمون انتخاب (قیمت بر حسب ده هزار ریال)

ویژگی‌ها	سطوح	
	وضعیت موجود	**بهبود مطلوب و نسبی**
شرایط بوم‌شناختی (میزان شوری خاک و بیابان‌زایی آبخوان)	افزایش شوری خاک و افزایش سرعت بیابان‌زایی	کاهش شوری خاک و کند شدن و مهار بیابان‌زایی
کیفیت آب زیرزمینی	کاهش کیفیت آب زیرزمینی	مهار و کاهش کیفیت آب زیرزمینی
میزان اشتغال (تعداد کشاورزان شاغل)	کاهش اشتغال در منطقه و افزایش مهاجرت	حفظ اشتغال در منطقه و کاهش مهاجرت
سطح نیزار در آبخوان	افزایش شدید سطح نیزار	کاهش و حذف نیزار در آبخوان
قیمت	۱۲۰، ۸۰، ۵۰	

مأخذ: **یافته‌های پژوهش** در جدول بالا، به طور کلی ویژگی‌ها و سطوح مشخص شده و در مجموعه انتخاب تفکیک شده‌اند (جدول ۲)

گام دوم: اختصاص سطوح به ویژگی‌ها

گام دوم شامل اختصاص سطوح مختلف به ویژگی‌هایی است که در گام اول تعریف شدند. دامنه یا محدوده‌ای برای تغییرات به سطوح اختصاص داده می‌شود. در مطالعهٔ حاضر، سه سطح برای هر ویژگی در نظر گرفته شده است: وضعیت موجود، بهبود در حد متوسط و بهبود در سطح مطلوب. این سطوح بر اساس سیاست‌هایی که در منطقه قابلیت اجرا دارند، انتخاب شده‌اند و از طریق متن آگاهی‌دهندهٔ مقدماتی و تصاویری از شوری خاک، سطح نیزار و آماری از کاهش کیفیت آب زیرزمینی برای کشاورزان تشریح شده و در مورد ویژگی اشتغال، منظور تعداد کشاورزان شاغل در آبخوان و درگیر با مسئلهٔ تحقیق است، به‌گونه‌ای که تعدادی از آنها در فصول کشت نتوانستند کشت را انجام دهند یا موفق به برداشت بخشی از محصول خود نشدند؛ و طبق محاسبات محقق، حدود دو تا پنج درصد کشاورزان، به‌ترتیب، در شرایط متوسط و وضعیت موجود فصل کشت را از دست می‌دهند. سه برنامه پیشنهادی که از طریق سازمآن‌ها و کارشناسان ذی‌صلاح برای بهبود وضعیت زیست‌محیطی آبخوان مطرح است، عبارت‌اند از: ۱- زهکشی فیلترینگ یا زیرزمینی که تا حد زیادی، باعث بهبود وضعیت می‌شود؛ ۲- استفاده

از زهکشی سطحی به‌صورت کانال‌های سطحی که در حال حاضر هم رواج دارد؛ و ۳- استفاده از پمپاژ آب چاه که مجوز پروانه‌ی آن بدون هزینه است. هر کدام از این سیاست‌ها (برنامه‌ها) هزینه‌هایی بر کشاورز تحمیل می‌کند که با استفاده از نظر کارشناسان و اساتید دانشگاه، آستانه پایین و بالای آنها محاسبه و برای استخراج نهایی به‌عنوان مقادیر «تمایل به پرداخت» وارد پرسشنامهٔ پیش‌آزمون شده است. بنابراین، «تمایل به پرداخت» در مورد این طبقه‌بندی سطوح ویژگی‌ها نیز صدق می‌کند. باید این سطوح کمی و دارای ارزش‌های عددی باشند، زیرا تمایل به پرداخت افراد برای هر ویژگی از طریق کمی در پرسشنامه تعیین می‌شود. مقدار هزینه زهکشی زیرزمینی در جدول ۱ از طریق برآوردهای فنی هزینه هر هکتار زهکشی فیلتر و بر اساس نظر کارشناسان فنی و اقتصادی محاسبه شده و هزینهٔ دو برنامه دیگر (یعنی، پمپاژ آب زیرزمینی و زهکشی سطحی) نیز بر اساس تکمیل پرسشنامه از کشاورزان محلی مورد سنجش قرار گرفته و میانگین آنها به‌دست آمده است؛ سپس، هر سه قیمت به‌دست‌آمده از طریق پیش‌آزمون که با سی پرسشنامه در اسفند ۱۳۹۹ انجام شد، مورد ارزیابی نهایی قرار گرفته و بدین ترتیب، مقادیر تمایل به پرداخت ۵۰، ۸۰ و ۱۲۰ (ده هزار) ریال به‌ازای یک هکتار در پرسشنامه نهایی آزمون انتخاب وارد شده است.

نمودار ۱- مراحل آزمون انتخاب در پژوهش حاضر

گام سوم: طراحی انتخاب‌ها و مجموعهٔ آنها

در این گام، ایجاد مجموعه‌های انتخاب شامل دوگزینه بهبود (مطلوب و متوسط) وضعیت زیست‌محیطی منطقه و تداوم وضعیت موجود مورد بررسی قرار گرفت. گنجاندن وضعیت موجود تضمین می‌کند که پاسخ‌گویان مجبور نیستند بین دو گزینه بالقوه غیرجذاب که در عمل انتخاب نمی‌شوند، یکی را انتخاب کنند؛ همچنین، نشان‌دهندهٔ آزادی انتخاب کشاورزانی است که مایل به پرداخت نیستند (Holmes et al., 2017). با وجود پنج ویژگی

سه‌سطحی و استفاده از طرح فاکتوریل کامل، کلیه حالات ممکن برای جایگزین‌های بهبود 3^{5*2} (یعنی، ۵۹۰۴۹) حالت اتفاق می‌افتد. اما بر اساس روش دی- اپتیمال طرح کارآیی با استفاده از نرم‌افزار مینی‌تب، شش آزمون، انتخاب و برای ورود به پرسشنامه و ارائه به پاسخ‌گویان تولید شد. در انتخاب‌های مختلف، سطوح هر ویژگی به‌گونه‌ای تغییر می‌کند که با در نظر گرفتن اولویت و انتخاب یک گزینه بر دیگری، می‌توان اهمیت هر ویژگی را به‌همراه سطح مرتبط با آن ارزیابی کرد. مهم‌ترین نکته بررسی این آزمون‌ها و مجموعه انتخاب‌ها از لحاظ مغلوب بودن است؛ به همین دلیل، ترکیبات شامل گزینه‌های یکسان یا گزینه‌های مغلوب[1] حذف شده‌اند. نمونه‌ای از مجموعه انتخاب در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲- نمونه‌ای از مجموعهٔ انتخاب در پرسشنامه

ویژگی‌ها	گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳
شرایط بوم‌شناختی (میزان شوری خاک و بیابان‌زایی)	مطلوب	وضعیت موجود	وضعیت موجود (بحرانی) هیچ نیازی به بهبود وضعیت نیست و هزینه‌ای هم پرداخت نمی‌کنم.
کیفیت آب زیرزمینی	متوسط	مطلوب	
میزان اشتغال (تعداد کشاورزان شاغل)	مطلوب	مطلوب	
میزان سطح نیزار در آبخوان	وضعیت موجود	متوسط	
تمایل به پرداخت (ده هزار ریال)	۸۰	۵۰	
کدام گزینه را انتخاب می‌کنید؟			

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۱- مثلاً با کنار هم قرار دادن دو گزینه به‌طور تصادفی، اگر یکی از گزینه‌ها شامل سطوح بهتری از ویژگی‌ها شود، در حالی که قیمت پایین‌تری داشته باشد، در این صورت، قطعاً هر فرد آن را به گزینه دیگر ترجیح می‌دهد.

گام چهارم: فرآیند تخمین

بر اساس نظریهٔ مطلوبیت تصادفی، تابع مطلوبیت شامل دو جزء قایل مشاهده و تصادفی است و به‌صورت رابطهٔ زیر نوشته می‌شود (Aleskerov et al., 2007; Hensher et al. 2016):

$$U_{in} = V_{in}(Z_i.S_n) + \varepsilon_{in} \quad (۱)$$

که در آن، i، n، ε_{in}، به‌ترتیب، تعداد سناریو (گزینه)، تعداد اجزای مشاهده‌شده و بخش تصادفی تابع مطلوبیت بوده و S_n بردار متغیرهای اقتصادی- اجتماعی جامعه هدف همانند سن، درآمد، تحصیلات، بعد خانوار و گرایش‌های زیست‌محیطی، Z_i بردار ویژگی‌ها در i گزینه یا سناریو، V_{in} تابع مطلوبیت غیرمستقیم یا جزء قابل مشاهده در تابع مطلوبیت و U_{in} مطلوبیت انتخابی سناریوی iتوسط جزء قابل مشاهده است.

افزون بر این، با فرض توزیع وایبول[1] برای توزیع آماری جزء تصادفی مدل، می‌توان از رابطهٔ زیر برای تصریح لاجیت شرطی استفاده کرد (Kusuoka and Maruyama, 2006; Narrei and Ataee-pour, 2020):

$$P_{in} = {e^{\mu V_i}}\Big/{\sum_{i\varepsilon} C e^{\mu V_i}} \quad \forall\, i \epsilon C \quad (۲)$$

که در آن، P_{in} و μ، به‌ترتیب، احتمال انتخاب گزینه i توسط nامین فرد و پارامتر مقیاس است که در ارتباط با توزیع جمله اخلال و برای سادگی فرض می‌شود (که برابر با یک است)؛ و Cمجموعهٔ انتخاب است.

فرض اساسی در مورد تابع مطلوبیت غیرمستقیم این است که این تابع جمع‌پذیر و خطی از متغیرهای مستقل (ویژگی‌ها) به‌دست‌آمده از رابطهٔ زیر است:

1. Weibull

$$V_i = \sum_k \beta_k X_{ki} \quad (۳)$$

که در آن، k نمایندهٔ ویژگی‌ها، β_k ضرایب ویژگی‌ها و X_{ki} سطوح مربوط به ویژگی‌های هر کدام از گزینه‌هاست. رابطه (۳) را می‌توان به شکل عمومی‌تر به‌صورت رابطهٔ زیر نوشت:

$$V_{ij} = \alpha + \beta_1 Z_1 + \beta_1 Z_1 + \cdots + \beta_n Z_n \quad (۴)$$

که در آن، α ثابت خاص جایگزین است که اثرات غیرقابل مشاهدهٔ مطلوبیت ناشی از ویژگی‌ها را نشان می‌دهد (Birol and Das, 2010).

سرانجام، مدل لاجیت شرطی به‌صورت رابطه (۵) نوشته می‌شود:

$$P_{in} = {e^{\sum_k \beta_k X_{ki}}}\Big/{\sum_{i\varepsilon C} e^{\sum_k \beta_k X_{ki}}} \;\; \forall \; i \epsilon C \quad (۵)$$

تابع برآورد حداکثر راستنمایی برای مدل لاجیت بر اساس رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$L(\beta_x . \beta_p) = \prod_j^J \prod_c^C \prod_i^I P(\tfrac{i}{c})^{S_{jci}} \quad (۶)$$

که در آن، S_{jci} نشان می‌دهد که اگر فرد j سناریوی i از مجموعه انتخاب c را انتخاب کند، ارزش آن برابر با یک و در غیر این صورت، ارزش آن برابر با صفر خواهد بود. با به‌دست آوردن لگاریتم رابطهٔ بالا، حداکثر تابع راست‌نمایی به‌دست می‌آید و با استخراج از رابطهٔ لگاریتمی، ضرایب برآوردی به‌دست می‌آید. به‌دلیل عدم امکان تفسیر مستقیم ضرایب در مدل‌های لاجیت شرطی، این مدل‌ها به‌عنوان معیاری برای تفسیر ضرایب صفات مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌توانند برای مقایسه با قیمت‌های ضمنی یا تمایل به پرداخت ویژگی‌ها استفاده شوند (Kusuoka and Maruyama, 2006; Narrei and Ataee-pour, 2020).

پس از برآورد مدل لاجیت شرطی، نوبت به محاسبهٔ تمایل به پرداخت می‌رسد که رابطهٔ آن به‌صورت زیر است:

$$WTP = {-\beta_k}\Big/{\beta_p} \qquad (۷)$$

که در آن، β_k ضرایب برآوردی ویژگی‌های مورد نظر و β_p ضریب ویژگی قیمت یا هزینه است.

ویژگی مهم مدل لاجیت شرطی بحث استقلال گزینه‌های نامربوط[1] است. برای آزمون فرضیه استقلال گزینه‌های نامربوط، می‌توان از آزمون‌های آماری متعددی استفاده کرد که در این میان، آزمون پیشنهادی هاسمن و مک‌فادن (Hausman and McFadden, 1984) به‌طور گسترده در ادبیات علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بدین ترتیب که الگو در ابتدا به‌طور نامحدود برآورد می‌شود و سپس، یکی از گزینه‌ها از مجموعه انتخاب حذف شده و مدل به‌طور محدود تخمین زده می‌شود. این آزمون دارای آمارهٔ کی‌دو است که با مقدار مشخص‌شدهٔ این داده در جدول مقایسه می‌شود. هنگامی که مقدار این آماره مثبت است، نیازی به بخش تصادفی تابع مطلوبیت نیست و مدل لاجیت شرطی برای به‌دست آوردن تابع مطلوبیت مناسب است (McFadden 1974; Kusuoka and Maruyama, 2006). برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و برازش الگو در بخش نتایج، از نرم‌افزار استاتا ۱۶ استفاده شد.

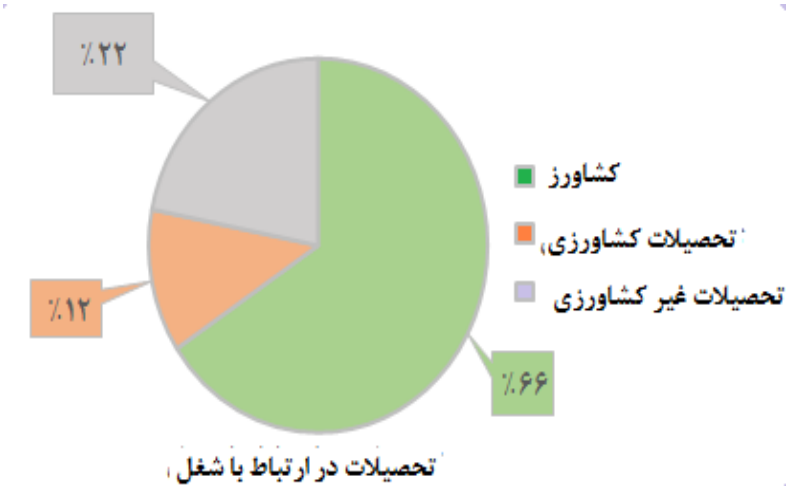
نتایج و بحث

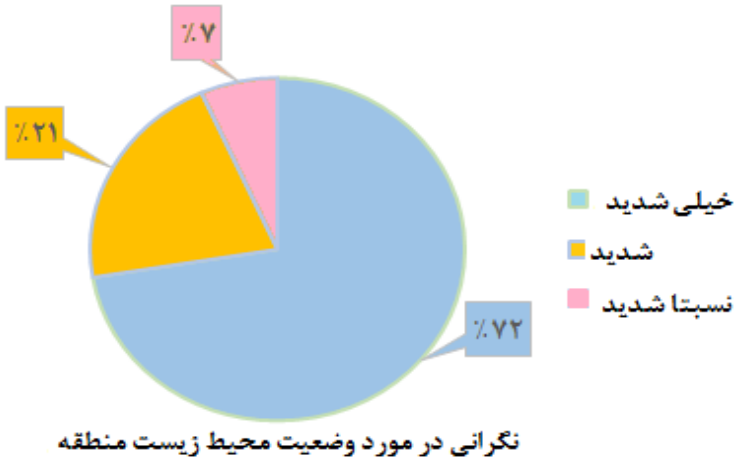
پرسشنامه‌ها از طریق مصاحبه حضوری تکمیل و قبل از پاسخ، هدف تحقیق از طریق متن آگاهی‌دهنده به پاسخ‌گویان توضیح داده شد و از این‌رو، آنها می‌توانستند ابهام پرسشنامه را ضمن سؤالاتی مطرح کنند. بدین ترتیب، اصلاحات لازم در پرسشنامه‌ها اعمال شد. در مطالعهٔ

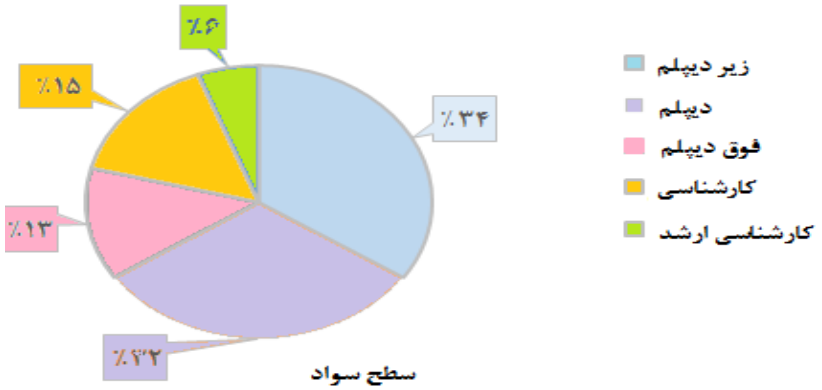
1. Independence Irrelevant Alternatives (IIA)

۱- فرض استقلال از جایگزین‌های نامرتبط بدین معنی است که نسبت احتمال انتخاب یک گزینه به جایگزین دیگر (با توجه به اینکه هر دو گزینه دارای احتمال غیرصفر انتخاب هستند) تحت تأثیر هیچ گونه گزینهٔ اضافی دیگری در مجموعه انتخاب قرار نمی‌گیرد (Louviere et al., 2000).

حاضر، نمونه مورد نظر، به‌طور کامل، شامل مردان سرپرست خانوار بود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، حدود هشتاد درصد جمعیت نمونه را کشاورزان و یا افراد دارای تحصیلات مربوط به کشاورزی تشکیل می‌دهند؛ ۳۴ درصد جمعیت تحصیل‌کرده‌اند که از آن میان، پانزده درصد دارای تحصیلات کارشناسی‌اند؛ و ۶۶ درصد هم فاقد تحصیلات دانشگاهی هستند. با نگاهی به نمودار نگرانی در مورد وضعیت محیط زیست منطقه، مشاهده می‌شود که بیش از نود درصد کشاورزان نگرانی خیلی شدید و شدید در این مورد دارند.







نمودار ۲- اطلاعات اقتصادی- اجتماعی نمونهٔ مورد مطالعه

مدل لاجیت شرطی برای تحلیل و بررسی داده‌ها و نیکویی برازش برآورد شد. آمار نسبت لاگرانژ با توزیع احتمال کی‌دو ($P \leq$ ۰/۰۱) نشان از معنی‌داری کل مدل رگرسون دارد (جدول ۳). نتایج مدل رگرسیون شرطی وقتی که کی‌دو کاذب بیشتر از ۰/۱ و مقدار آن در بازه ۰/۲ تا ۰/۴ (یعنی، معادل مقدار آن در حداقل مربعات معمولی در بازه ۰/۷ تا ۰/۹ است)، مورد پذیرش قرار می‌گیرد (Hensher et al., 2005). علامت ضریب قیمت منفی و با سطح معنی‌داری $P \leq$ ۰/۰۱ سازگار با نظریهٔ مطلوبیت است. در مدل‌سازی لاجیت شرطی، ضرایب به‌دست‌آمده برای ویژگی‌های تعریف‌شده را می‌توان از جنبه‌های زیر مورد بررسی قرار داد:

علامت ضرایب (مثبت یا منفی): ضریب منفی نشان می‌دهد که افزایش سطح ویژگی مورد نظر مطلوبیت گزینه‌ها را برای افراد کاهش می‌دهد. بدین ترتیب، انتظار بر این است که ویژگی‌های منفی دارای علامت منفی و ویژگی‌های مثبت دارای علامت مثبت باشند. هنگام استفاده از شیوهٔ آزمون انتخاب، ضریب قیمت باید منفی باشد. به عبارت دیگر، طبق نظریه مورد استفاده در این شیوه (مطلوبیت غیرمستقیم)، با افزایش مطلوبیت کالاها یا خدمات، قیمت آن کالاها یا خدمات کاهش می‌یابد.

مقایسه ارزش عددی ضرایب بدون توجه به علامت آنها: ارزش عددی بالاتر ضرایب اهمیت بیشتر آن ویژگی نسبت به سایر ویژگی‌ها را برای افراد پاسخ‌گو نشان می‌دهد.

معنی‌داری ضرایب: معنی‌داری ضرایب نشان می‌دهد که آیا آن ویژگی در انتخاب گزینه دخیل بوده است یا خیر.

نتایج نشان می‌دهد که همه ویژگی‌های موجود در تعریف برنامه مدیریت آبخوان تعیین‌کننده‌های بسیار مهمی در انتخاب پاسخ‌گویان هستند. ضرایب مثبت ویژگی‌ها نشان می‌دهد که کشاورزان به احتمال زیاد گزینه‌هایی را انتخاب می‌کنند که شرایط فعلی این ویژگی‌ها را تغییر دهد. علامت ضرایب ویژگی‌ها مطابق انتظار است، به‌گونه‌ای که ضریب قیمت منفی است. همان‌گونه که در نظریهٔ اقتصادی پیش‌بینی شده است، منفی بودن ضریب هزینه برنامه (سیاست) زیست‌محیطی نشان می‌دهد که به احتمال زیاد کشاورزان آن دسته از برنامه‌های مدیریتی را انتخاب می‌کنند که در آبخوان قیمت پایین‌تری دارد؛ و البته بقیه ویژگی‌ها ضرایب مثبت دارند. از نظر ارزش عددی، بالاترین ضریب مربوط به شوری خاک و بیابان‌زایی و کمترین ارزش عددی مربوط به اشتغال است. ستون احتمال در جدول ۳ اهمیت هر ویژگی را نشان می‌دهد. در اینجا، اهمیت بدین معنی است که آیا یک ویژگی در انتخاب یک گزینه دخیل است یا نه. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، همه ویژگی‌ها در سطح $P \leq ۰/۰۱$ معنی‌دار شده‌اند. معنی‌داری ویژگی‌ها در این سطح این باور را القا می‌کند که ویژگی‌هایی همچون شوری خاک و بیابان‌زایی، سطح نیزار، کیفیت آب زیرزمینی و تمایل به پرداخت مهم‌ترین ویژگی‌ها در انتخاب گزینه‌ها هستند. این بدان معنی است که پاسخ‌گویان اهمیت بیشتری بدین تأثیرات می‌دهند. مقدار بزرگ‌تر ضرایب ویژگی شوری خاک و بیابان‌زایی و ویژگی سطح نیزار ناشی از این واقعیت است که کشاورزان به احتمال زیاد برنامه‌ای را انتخاب می‌کنند که این دو ویژگی را تا حد مطلوب بهبود بخشد و در نتیجه، دو ویژگی دیگر نیز بهبود می‌یابند.

استقلال جایگزین‌های نامربوط در ارتباط با مدل لاجیت شرطی بر اساس آزمون هاسمن و مک‌فادن (Hausman and McFadden, 1984) انجام شد و ارزش آن (کی‌دو برابر با ۱۲/۷۸، احتمال برابر با ۰/۱۷) مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به ارزش مثبت این آزمون آماری، اگر بخواهیم هر کدام از سه گزینه را در هر مجموعه انتخاب حذف کنیم، هیچ تأثیر قابل توجهی بر پارامترهای باقی‌ماندهٔ مدل ایجاد نمی‌شود، بدین معنی که استقلال جایگزین‌های نامربوط را نمی‌توان در ارتباط با این مدل‌ها رد کرد و نتایج این مدل را می‌توان از منظر معتبر بودن تأیید کرد. علاوه بر این، مقادیر مثبت آمار در آزمون هاسمن نشان می‌دهد که تابع مطلوبیت دارای بخش تصادفی نیست. بر این اساس، تابع مطلوبیت از طریق بخش قابل مشاهدهٔ مدل لاجیت شرطی به‌دست می‌آید. نتایج این آزمون با مطالعهٔ نرئی و عطایی‌پور (Narrei and Ataee-pour, 2020) و دوهرتی و همکاران (Doherty et al., 2021) مطابقت دارد.

جدول ۳- نتایج برآورد مدل لاجیت شرطی

ویژگی‌ها	ضریب	خطای استاندارد	آماره z	$\|p\| > z$
شرایط بوم‌شناختی (شوری خاک و بیابان‌زایی)	۱/۳۵***	۰/۲۶۴	۶/۳۳	۰/۰۰۰
کیفیت آب زیرزمینی	۰/۶۴***	۰/۲۲	۲/۸۹	۰/۰۰۴
اشتغال در منطقه	۰/۳۶***	۰/۱۴۱	۲/۵۷	۰/۰۱
سطح نیزار در منطقه	۰/۹۲***	۰/۱۷	۵/۲۹	۰/۰۰۰
قیمت	-۰/۰۰۰۰۵۲۳***	۰/۰۰۰۰۰۹۱۵	-۵/۷۲	۰/۰۰۰
آماره لاگرانژ		۳۷۸/۷۵		
کی‌دو کاذب		۰/۲۷۳		
تعداد مشاهدات		۱۸۹۰		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

*** معنی‌داری در سطح یک درصد

اثر متقابل با ویژگی های اقتصادی- اجتماعی کشاورزان

ناهمگنی پیامد تفاوت‌های ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی، جمعیت‌شناختی و گرایش‌های فردی پاسخ‌گویان است (Boxall and Adamowicz, 2002). بنابراین، به‌منظور تعیین ناهمگنی رفتار کشاورزان و تأثیر آنها بر رفتار پذیرش برنامه‌های زیست‌محیطی آبخوان، الگوی لاجیت شرطی با ورود متغیرهای اقتصادی- اجتماعی مورد ارزیابی قرار گرفت. همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، ضریب متغیرهای ثابت خاص گزینه‌ای، مثبت و معنی‌دار است، بیانگر آنکه هر حرکتی از وضع موجود به سمت یکی از گزینه‌های پیشنهادی بر بهبود محیط زیست مؤثر خواهد بود و مطلوبیت مثبت برای کشاورزان خواهد داشت (Adamowicz et al., 1998).

جدول ۴- الگوی لاجیت شرطی عوامل مؤثر بر رفتار زیست‌محیطی کشاورزان آبخوان با اثرات متقابل

متغیر	ضرایب	آماره z	خطای استاندارد	$\|p\| > z$
ثابت خاص۱	۵/۳***	۵/۳۹	۱/۰۵	۰/۰۰۰
ثابت خاص ۲	۵/۶۷***	۵/۳۷	/۹۳	۰/۰۰۰
شرایط بوم‌شناختی (شوری خاک و بیابان‌زایی)	۱/۴***	۵/۷۶	۰/۲۵۴	۰/۰۰۰
کیفیت آب زیرزمینی	۰/۶۷**	۱/۹۴	۰/۲۱	۰/۰۵۲
اشتغال در منطقه	۰/۳۶***	۲/۲۴	۰/۱۴	۰/۰۲۵
سطح نیزار در منطقه	۰/۹۳***	۵/۳۲	۰/۱۷	۰/۰۰۰
قیمت	-۰/۰۰۰۰۵۴۱***	-۶/۴۴	-۰/۰۰۰۰۰۹	۰/۰۰۰
سن × جمله ثابت	۰/۰۸۵***	۳/۱۳	۰/۰۲	۰/۰۰۱
تحصیلات × جمله ثابت	۰/۰۰۳۹**	۲/۲۲	۰/۰۰۱۷	۰/۰۲۷
درآمد × جمله ثابت	۰/۰۶۸***	۴/۰۷	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰
بعد خانوار × جمله ثابت	-۰/۴۵**	-۲/۰۲	۰/۲۳۲	۰/۰۴۷
گرایش زیست‌محیطی × جمله ثابت	۰/۰۶۳***	۲/۸۶	۰/۰۲۲	۰/۰۰۴
آماره لاگرانژ		۴۱۶/۹۴		
کی‌دو کاذب		۰/۳۰۱۴		
تعداد مشاهدات		۱۸۹۰		

مأخذ: یافته‌های پژوهش *** معنی‌داری در سطح یک درصد و ** معنی‌داری در سطح پنج درصد

با توجه به ضریب نیکویی برازش برآوردشده که معادل ۰/۳ است، قدرت توضیح‌دهندگی الگو بالا و نسبت به الگوی لاجیت شرطی، بهبود یافته است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، دو ویژگی شوری خاک و بیابان‌زایی و سطح نیزار با ضرایب بالاتری نسبت به ویژگی‌های اشتغال و کیفیت آب ظاهر شده‌اند، که مدل شرطی اسستاندارد را تأیید می‌کند و مهم‌تر ار آن، همین دو ویژگی در آبخوان کاملاً ملموس و برای کشاورزان از اهمیت بالا برخوردار است. ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی مورد استفاده در فرآیند اثر متقابل پژوهش حاضر عبارت‌اند از تحصیلات، درآمد، سن، بعد خانوار و گرایش زیست‌محیطی. از آنجا که مثبت بودن جملهٔ ثابت بیانگر وجود تمایل به پرداخت در حالت کلی است، چون در این الگو ضرایب متقابل متغیرهای درآمد، تحصیلات و گرایش زیست‌محیطی مثبت و معنی‌دار شده‌اند، علامت مثبت هر سه متغیر نشان می‌دهد که با افزایش درآمد، تحصیلات بالاتر و گرایش و علاقه‌مندی به محیط زیست، تمایل به پرداخت و اجرای برنامه و سیاستی که باعث بهبود وضعیت محیط زیست شود، مورد استقبال قرار می‌گیرد. ضریب بعد خانوار منفی است که می‌توان آن را چنین توضیح داد که با افزایش تعداد فرزندان و افزایش بار تکفل سرپرست خانوار، او تمایل به پرداخت کمتری برای بهبود محیط زیست خواهد داشت. این نکته اهمیت زیادی دارد که گفته شود، وقتی ضریب یک متغییر توضیح داده می‌شود، با ثابت فرض کردن سایر شرایط تفسیر شده است. نتایج پژوهش حاضر با نتایج سایر مطالعات در این زمینه از جمله پژوهش‌های مولایی و آقایی (Molaei and Aghaei, 2018) بایرول و همکاران (Birol et al., 2010) و پیش‌بهار و همکاران (Pishbahar et al., 2020) مطابقت دارد. علامت مثبت سن بدین معنی است که با افزایش سن کشاورزان، به‌منظور پذیرش برنامه‌های زیست‌محیطی آبخوان، تمایل آنها به پرداخت مبلغ بیشتری برای بهبود محیط زیست است؛ این نتیجه مشابه نتایج پژوهش فیروز زارع (Firooz Zare, 2018) است؛ به عبارت دیگر، کشاورزان باتجربه‌تر در مقایسه با کشاورزان با سن کمتر حاضرند بار مالی بیشتری را برای بهبود وضعیت محیط زیست متحمل شوند. مصاحبه با کشاورزان آبخوان در طول جمع‌آوری داده‌ها نشان داد که اکثر کشاورزان برخوردار از

تجربه بیشتر در فعالیت کشاورزی تغییرات زیست‌محیطی منطقه را جدی و به‌وضوح لمس کرده‌اند، به‌گونه‌ای که تجربهٔ کشاورزی قبل از انتقال آب به آبخوان و بعد از آن را داشتند و این تغییرات در ذهن آنها تثبیت شده است و معتقدند که چنانچه این روند بدون برنامه و استفاده از آب کانال ادامه یابد، دیگر فعالیت کشاورزی در سال‌های آتی و انتقال این شغل به فرزندانشان، به‌دلیل نامساعد شدن وضعیت خاک و آلودگی منابع آب زیرزمینی و نیزار شدن آبخوان، امکان‌پذیر نخواهد بود. همچنین، در روند مصاحبه، مشخص شد که تولید کشاورزان در مزارعی که آبخوان دچار مشکلات زیست‌محیطی است، به حدود نصف کاهش می‌یابد. بنابراین، آنها حاضرند مبلغ بیشتری در این زمینه بپردازند تا بتوانند هم کاهش تولید را جبران کنند و هم برای فرزندان خود آینده‌ای بهتر متصور باشند.

جدول ۵- تمایل به پرداخت نهایی برای ویژگی‌های آبخوان دشت عباس

ویژگی‌ها	تمایل به پرداخت نهایی	
	مدل استاندارد	مدل هیبرید
شرایط بوم‌شناختی (شوری خاک و بیابان‌زایی)	۲۵۸۱۲	۲۵۸۷۸
کیفیت آب زیرزمینی	۱۲۲۳۷	۱۲۳۸۴
اشتغال در منطقه	۶۸۸۳	۶۶۵۴
سطح نیزار	۱۷۵۹۰	۱۷۱۹۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

آزمون انتخاب دارای مزیت منحصربه‌فردی است که به‌موجب آن، می‌توان تمایل به پرداخت را برای هر ویژگی محاسبه کرد. این خصوصیت می‌تواند در سیاست‌گذاری و تجزیه‌وتحلیل مربوط مفید باشد. تمایل به پرداخت برای هر ویژگی بر اساس نسبت ضریب در هر ویژگی به ضریب قیمت محاسبه می‌شود. این نسبت بیانگر نرخ نهایی جایگزینی هر ویژگی به‌جای پول است و تمایل به پرداخت فرد از طریق برآورد این نسبت برای هر ویژگی به‌منظور

اجتناب از تخریب محیط زیست تعیین می‌شود. تمایل به پرداخت توسط افراد برای ویژگی‌های مطالعهٔ حاضر در جدول ۵ آمده است. بالاترین سطح تمایل به پرداخت مربوط به ویژگی شوری خاک و بیابان‌زایی با حدود ۲۵۸ هزار ریال در ماه برای هر هکتار است. ویژگی بعدی با تمایل به پرداخت بالا سطح نیزار است که با حدود ۱۷۵ هزار ریال برای هر هکتار در ماه، در رتبهٔ دوم قرار دارد. کمترین مقدار تمایل به پرداخت مربوط به اشتغال در منطقه با ۶۸ هزار ریال برای هر هکتار در ماه است؛ این موضوع نشان می‌دهد که کشاورزان این ویژگی را در اولویت پایین‌تری قرار داده‌اند، چراکه مسئلهٔ اصلی منطقه و آنچه ملموس است، تغییراتی است که می‌بینند و واکنش آنها را برانگیخته است. اما ویژگی کیفیت آب زیرزمینی با تمایل به پرداخت حدود ۱۲۲ هزار ریال برای هر هکتار در ماه در رتبهٔ سوم ویژگی‌هاست و نشان از این استدلال دارد که با توجه به ناملموس بودن کاهش کیفیت آب زیرزمینی برای کشاورزانی که بیشتر از آب سطحی با کیفیت مناسب استفاده می‌کنند، ولی با این حال، این نگرانی برای آنها وجود دارد که در بلندمدت آنچه تغییرات منطقه را موجب می‌شود، همین ویژگی است، از این‌رو، تمایل به پرداخت آنها برای این ویژگی تقریباً نصف ویژگی شوری خاک و بیابان زایی است.

بر اساس برآورد تمایل به پرداخت کشاورزان برای ویژگی‌ها، دو نتیجه به‌دست می‌آید؛ یکی، اهمیت ویژگی‌های تعریف‌شده برای پاسخ‌گویان و دیگری، ارزش استخراج که مجموع تمایل به پرداخت است. در مطالعهٔ حاضر، مشخص شد که با توجه به تغییرات زیست‌محیطی آبخوان دشت عباس در اثر انتقال آب در این منطقه که منجر به شوری خاک و افزایش سطح نیزار شده، این مسئله به‌درستی تبیین شده است، به‌گونه‌ای که نتایج آزمون انتخاب و واکنش پاسخ‌گویان مؤید موضوع مورد بررسی است و در مجموع، تمایل به پرداخت کشاورزان برای بهبود شرایط زیست‌محیطی منطقه حدود ۶۲۴ هزار ریال برای هر هکتار در ماه است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطالعهٔ حاضر به ارائهٔ چارچوبی برای ارزیابی قابلیت استفاده از یک برنامه مدیریت زیست‌محیطی می‌پردازد که دارای اثرات بلندمدت اقتصادی و بوم‌شناختی است. برنامه مدیریت زیست‌محیطی مورد توجه در اینجا یک برنامه مدیریت آبخوان است که در آن، انتقال آب از عقبهٔ سد کرخه به آبخوان مد نظر بوده است. نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد که کشاورزان برای ویژگی‌های زیست‌محیطی تعریف‌شده اهمیت زیادی قائل‌اند، به‌گونه‌ای که ضرایب تمام این ویژگی‌ها در راستای بهبود مثبت بودند و در مجموع، آنها تمایل به پرداخت حدود ۶۳۰ هزار ریال به ازای هر هکتار در ماه دارند. در میان ویژگی‌های تعریف‌شده، میزان اشتغال با کمترین مقدار تمایل به پرداخت حدود ۶۹ هزار ریال به‌دست آمد، که از دلایل آن، می‌توان بدین نکته اشاره کرد که شرایط آبخوان هنوز به مرز بحرانی نرسیده و کشاورزی از این منطقه مهاجرت نکرده است؛ ولی در صورت ادامه گسترش روند شوری خاک و بیابان‌زایی، این مقوله نیز ملموس و قابل ملاحظه خواهد بود. از سوی دیگر، مشخص شد که اولویت آنها مهار و کاهش شوری خاک و بدین ترتیب، کاهش روند بیابان‌زایی منطقه است. یکی از چالش‌های حفاظت از محیط زیست نبود پشتوانهٔ عملی و واقعی در پرداخت‌هاست؛ به همین دلیل، در تحقیق حاضر، سؤالی مبنی بر تمایل به پرداخت پاسخ‌گو از یارانهٔ خانوادهٔ خود برای بهبود وضعیت محیط زیست منطقه دشت عباس در پرسشنامه لحاظ شده است. استخراج پاسخ‌ها از پرسشنامه نشان داد که بیش از نود درصد پاسخ‌گویان حاضرند که از یارانهٔ ماهآنهٔ آنها برای حفاظت از محیط زیست و بهبود آن در منطقهٔ دشت عباس برداشت شود. افزون بر این، باید بدین نکته توجه کرد که اگر حفظ و بهبود محیط زیست به‌طور مستقیم با منافع پاسخ‌گویان در ارتباط باشد، که در این مورد این چنین است، تمایل به پرداخت آنها واقعی‌تر خواهد بود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در منطقهٔ مورد مطالعه، تمایل به حفظ و بهبود محیط زیست کاملاً واقعی و ملموس است. نتایج این بخش از مطالعهٔ حاضر با نتایج مطالعات بایرول و داس (Birol and Das, 2010)، بایرول و همکاران (Birol et al., 2010) و تمپستا و وچیاتو (Tempesta and Vecchiato, 2013) همخوانی دارد.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر در مورد متغیرهای درآمد، سن، سطح تحصیلات و گرایش زیست‌محیطی، می‌توان پیشنهاد کرد که با افزایش سطح آگاهی احاد جامعه در ارتباط با منافع محیط زیست به کمک ابزارها و روش‌های مختلف و در این مورد خاص، ترویج علمی (کشاورزی- زیست‌محیطی) این واقعیت که حفظ و بهبود محیط زیست در کوتاه‌مدت و به‌ویژه در بلندمدت منافع آنها را چه مستقیم و چه غیرمستقیم بهبود می‌بخشد، بر مشارکت و تلاش جامعه در حفاظت از محیط زیست به‌گونه‌ای چشمگیر افزود. نتایج این بخش از پژوهش (یعنی، معنی‌داری متغیرهای اقتصادی- اجتماعی) نیز با نتایج مطالعات مولایی و آقایی (Molaei and Aghaei, 2018)، فیروز زارع (Firooz Zare, 2018) و بایرول و داس (Birol and Das, 2010) مطابقت دارد. همچنین، استفاده از روش‌های نوین در کشاورزی به‌ویژه روش‌های نوین آبیاری می‌تواند در مصرف بهینه نهادهٔ آب که از حوزهٔ دیگری وارد منطقه شده و در زمان خشکسالی ممکن است ورود آن ممنوع شود، بسیار اهمیت دارد. نکته‌ای که می‌توان از تحقیق حاضر استنتاج کرد و به‌عنوان پیشنهاد به سیاست‌گذاران عرضه داشت، این است که در انتقال آب بین‌حوضه‌ای، باید به ابعاد و آثار مختلف آن در حوضهٔ مقصد نیز توجه کرد، چراکه ممکن است آثار جانبی منفی به‌ویژه پیامدهای زیست‌محیطی باعث افزایش هزینه‌های کشاورز شده و چالش‌هایی بلندمدت دربرداشته باشد، زیرا در حال حاضر، صرفاً به حوضهٔ مبدأ توجه شده و از چالش‌های پیش رو در حوضه مقصد چشم‌پوشی می‌شود. نتایج پژوهش حاضر در برآورد ترجیحات بیان‌شده توسط کشاورزان در مورد ویژگی‌های استخراج‌شده می‌تواند به برنامه‌ریزان در مدیریت آبخوان‌ها قبل از اعمال هر سیاست یا برنامه‌ای کمک کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان و متولیان بخش کشاورزی کشاورزان کم‌تجربه را به اهمیت محیط زیست و ارتباط نزدیک آن با عملکرد محصولاتشان واقف سازند تا آنها را در این نوع طرح‌ها با خود همراه کنند، که خود منجر به تشکیل و تقویت نهادهای مردمی برای حفاظت از محیط زیست و بدین ترتیب، آزادی عمل و اعتمادبه‌نفس اجتماعی در این حوزه خواهد شد. همچنین، پیشنهاد

می‌شود که در مطالعات آتی، روش‌های مبتنی بر اقدام جمعی به‌عنوان ویژگی رفتاری اقشار مختلف درگیر محیط زیست از جمله کشاورزان مد نظر قرار گیرد.

از آنجا که در طول مصاحبه و گردآوری داده‌ها و همچنین، از منابع ذخیره گندم (سیلوهای) دشت عباس، نتایجی حاکی از کاهش عملکرد گندم در اثر ماندابی شدن مزارع به‌دست آمد، می‌توان استنباط کرد که با توجه به میانگین عملکرد محصول گندم در آبخوان معادل حدود ۴/۵ تن در هکتار و کاهش آن به نصف این مقدار در اثر ماندابی شدن مزارع، انگیزهٔ کشاورزان برای پرداخت هزینه‌های حفظ دشت و بهبود آن به‌وضوح معقول است، چراکه با توجه به عملکرد گندم در آبخوان و درآمد حاصل از آن و همچنین، با توجه به نتایج پژوهش حاضر، مقدار تمایل به پرداخت کشاورزان فقط حدود ۰/۰۵ درصد از درآمد آنها به‌ازای هر هکتار در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بود و این در صورتی است که فرض کنیم فقط یک کشت (گندم) در سال دارند. بنابراین، پرواضح است که کشاورزان با این مقدار پرداخت‌ها کاملاً موافق باشند.

منابع

1. Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M. and Louviere, J. (1998). Stated preference approaches for measuring passive use values, choice experiments and contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 80: 64-75.
2. Aleskerov, F., Bouyssou, D. and Monjardet, B. (2007). Utility maximization, choice and preference. Springer Science & Business Media.
3. Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Hanemann, W.M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Özdemiroglu, E. and Pearce, D.W. (2002). Economic valuation with stated preference techniques: a manual. Cheltenham: Elgar Publishing.
4. Bergmann, A., Hanley, N. and Wright, R. (2006). Valuing the attributes of renewable energy investments. *Energy Policy*, 34: 1004-1014.
5. Birol, E and Das, S. (2010). Estimating the value of improved wastewater treatment: the case of River Ganga, India. *Journal of Environmental Management*, 91: 2163-2171.

6. Birol, E., Koundouri, Ph. and Kountouris, Y. (2010). Assessing the economic viability of alternative water resources in water-scarce regions: combining economic valuation, cost-benefit analysis and discounting. *Ecological Economics*, 69: 839-847.
7. Boxall, P.C. and Adamowicz, W.L. (2002). Understanding heterogeneous preferences in random utility models: a latent class approach. *Environmental and Resource Economics*, 23: 421-446.
8. Doherty, E., Mellet, S., Norton, D., McDermott, T.K.J., Hora, D.O. and Ryan, M. (2021). A discrete choice experiment exploring farmer preferences for insurance against extreme weather events. *Journal of Environmental Management*, 290: 12607.
9. EEA (2019). Agriculture and climate change. European Environmental Agency (EEA). Available at https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2015/articles/agriculture-and-climate.
10. Fazlolahi, H., Ebrahimi, K. and Fatahi Nafchi, R. (2019). Effect of inter basin water transfer on the economic value of agricultural water resources (case study: Arak Plain). *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 13(5): 1363-1373. (Persian)
11. Firooz Zare, A. (2018). Spatial investigation of farmers' collective and individual actions for acceptance of agrienvironmental schemes of water-related ecosystem services improvement. PhD Thesis, Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of Agriculture. (Persian)
12. Hanley, N., Mourato, S. and Wright, R.E. (2001). Choice modelling approaches: a superior alternative for environmental valuatioin? *Journal of Economic Surveys*, 15(3): 435-462.
13. Hausman, J.A. and McFadden, D. (1984). Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*, 52: 1219-1240.
14. Hensher, D.A., Greene, W.H. and Ho, C.Q. (2016). Random regret minimization and random utility maximization in the presence of preference heterogeneity: an empirical contrast. *Journal of Transportation Engineering*, 142(4).
15. Hensher, D.A., Rose, J.M., Rose, J.M. and Greene, W.H. (2005). Applied choice analysis: a primer. Cambridge University Press.
16. Holmes, T.P., Adamowicz, W.L. and Carlsson, F. (2017). Choice experiments (Chapter 5). In: A primer on nonmarket valuation. Springer, pp. 133-186. DOI: 10.1007/978-94-007-7104-8_5.
17. Hosseini, A.R., Poormohammad, P. and Yarmohamadi, E. (2018). Investigation of groundwater quality in the area of irrigation and drainage networks for agricultural and drinking purposes (case study: Dasht-e Abbas).

Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering, 12(40): 51-58. (Persian)
18. Hsu, A. (2020). Global metrics for the environment. Available at www.epi.yale.edu.
19. IPCC (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. In: C.B. Barros, V. Stocker, T.F. Qin, D. Dokken, D.J. Ebi, K.L. Mastrandrea, M.D. Mach, K.J. Plattner, G.-K. Allen, S.K. Tignor, M. and P.M. Midgley (Eds), A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 582 pp.
20. IRWC (2020). Water salinity index or electrical conductivity (EC) and total dissolved solids (TDS) of agricultural lands and underground water resources in Dasht-e Abbas aquifer. Ilam: Ilam Regional Water Company (IRWC). (Persian)
21. Karimi, H. and Alimoradi, S. (2017). Effects of water transfer from Karkheh dam on groundwater uplift of Dasht-e Abbas of Ilam. *Earth Knowledge Research*, 8(32): 33-44. (Persian)
22. Kusuoka, S. and Maruyama, T. (2006). Advances in mathematical economics. Springer.
23. Lancaster, K.J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74(2): 132-157.
24. Louviere, J.J., Hensher, D.A. and Swait, J.D. (2000). Stated choice methods: analysis and applications. Cambridge University Press.
25. McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: Analysis of qualitative choice behavior (Chapter 4). New York: Frontiers in Econometrics, Academic Press, pp. 105-142.
26. Molaei, M. and Aghaei, Sh. (2018). Estimating willingness to pay to avoid changes in agricultural land use: choice experiment methods. *Agricultural Economics and Development*, 26(2): 51-73. DOI: 10.30490/aead.2018.73547. (Persian)
27. Mombeni, M., A. Karmshahi., F. Azadnia., P. Garaee and K. Karimi (2016). Assessment of desertification intensity using IMDPA method (case study: Dasht-e Abbas, Ilam). *Journal of RS and GIS for Natural Resources (Journal of Applied RS and GIS Techniques in Natural Resource Science)*, 7(3): 100-112. (Persian)
28. Narrei, S. and Ataee-pour, M. (2020). Estimations of utility function and values of sustainable mining via the choice experiment method. *Journal of Cleaner Production***,** 267: 121938.

29. Pishbahar, E., Mahmoudi, H. and Hayati, B. (2020). Evaluating the preferences of organic tea consumers in tehran based on the hypothetical bias in the choice experiment. *Agricultural Economics and Development*, 28(1): 93-120. DOI: 10.30490/aead.2020.121577. (Persian)
30. Sharzehei, Gh. and Javidi Abdollahzadeh Aval, N. (2011). Internalization of externalities in the production of electricity, a choice experiment method. *Journal of Energy Economics Review*, 8(29):1-29. (Persain)
31. Soltani, M. (2017). Modeling and optimization of surface and groundwater integration with system dynamics method (case study: Dasht-e-Abbas irrigation network). Master Thesis, Faculty of Agriculture, Ilam University. (Persain)
32. Tempesta, T. and D. Vecchiato (2013). Riverscape and groundwater preservation: a choice experiment. *Environmental Management*, 52(6): 1487-1502.
33. Travisi, C.M. and Nijkamp, P. (2008). Valuing environmental and health risk in agriculture: a choice experiment approach to pesticides in Italy. *Ecol Econ*, 67(4):598-607.
34. Wreford, A. and Topp, CFE. (2020). Impacts of climate change on livestock and possible adaptations: a case study of the United Kingdom. Agricultural Systems, 178: 102737. Available at https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102737.
35. Zaker Esfahani, A.R. (2012). Combating with desertification process by an emphasis on capabilities of desert areas (case study: Isfahan province). *Journal of Environmental Studies*, 38(3): 155-164. DOI: 10.22059/jes.2012.29157. (Persian)