

ارزیابی ترجیحات کشاورزان ورامینی در استفاده از منابع آبی استحصال شده از کانال‌های آبیاری با استفاده از تکنیک آزمایش

انتخاب گسسته

محسن مهرآرا^۱

حجت‌اله شایگان‌فرد^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۴

چکیده

در تحقیق حاضر، میزان اثرگذاری برخی از مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر ترجیحات کشاورزان ورامینی در استفاده از منابع آبی استحصال شده از کانال‌های آبیاری، با استفاده از روش آزمایش انتخاب گسسته ارزیابی شده است. در این راستا، ابتدا ضمن مشورت و مصاحبه با افراد خبره محلی، متغیرها و سطوح آن‌ها، احصاء و سپس داده‌ها از طریق پرسشنامه در میان جامعه هدف جمع‌آوری شد. علائم ضرایب برآورد شده نشان می‌دهد هرگونه کاهش نرخ آب‌بهای کشاورزی، ارتقای وضعیت کیفیت آب، تشدید نظارت بر میرآب‌ها، تضمین حق‌آبه رهاسازی‌شده از سد و کانال‌ها و بهسازی و گسترش کانال‌های آب، موجب افزایش سطح مطلوبیت کشاورزان ورامینی خواهد شد. در زمینه تمایل به پرداخت کشاورزان (با لحاظ کردن متغیر نرخ آب‌بهای کشاورزی به‌عنوان متغیر پولی نرمال‌کننده)، یافته‌های تحقیق، نشان داد که متغیر «وضعیت حق‌آبه رهاسازی‌شده از سد و کانال‌ها» در سبد ترجیحات پرسش‌شوندگان (کشاورزان) بیشترین اهمیت را دارد، به‌نحوی که حاضرند در ازای تضمین تأمین و دریافت آب در فصول کم‌بارش سال، معادل ۵۸ درصد آب‌بهای بیشتری بپردازند که این نتیجه، مبین آسیب‌پذیری کشاورزان و محصولات کشاورزی کشت شده در دشت ورامین در مواجهه با بحران کم‌آبی و خشکسالی است.

واژگان کلیدی: آزمون انتخاب گسسته، متغیر پولی نرمال‌کننده، وضعیت کیفیت آب، نرخ آب‌بهای

کشاورزی، کانال‌های آب کشاورزی

طبقه‌بندی JEL: Q1, Q41, Q48

۱. استاد تمام، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول). mmehrara@ut.ac.ir

۲. دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، تهران، ایران. shayegan2010@yahoo.com

۱. مقدمه

آب به عنوان یکی از حیاتی ترین عناصر طبیعت برای تأمین نیازهای اساسی انسان محسوب شده که همواره نقش بی بدلی در بقای اکوسیستم طبیعی و جنبه های مختلف تداوم حیات بشری ایفا می نماید. به رغم این اهمیت، به جهت ویژگی های ضروری بودن، حجیم بودن، کالای عمومی بودن، کمیابی نسبی، هزینه بالای تولید و مبادله، غیرهمگن بودن بازار، غیرقابل تجارت بودن، شکست بازار در عرضه، پیچیدگی چرخه تولید و ...، قیمت گذاری آن دشوار است و به تبع آن، ارزشی که مصرف کنندگان از خدمات آب به دست می آورند، بسیار بیشتر از قیمت پرداختی برای آن است؛ در حالی که نگرانی در مورد مسئله کم آبی و ارزش گذاری نادرست آن از دیرباز در بسیاری از کشورهای جهان بویژه ایران مطرح بوده و در سال های اخیر با افزایش جمعیت و تغییرات اقلیمی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است؛ چرا که انحراف از قیمت واقعی آب با وجود نقش مهم قیمت در جلوگیری از هدر رفت منابع، یکی از مهم ترین دلایل عدم صرفه جویی و اتلاف آب بوده است. در این شرایط، تصمیم گیری و برنامه ریزی برای دستیابی به حداکثر رفاه اجتماعی از طریق تخصیص بهینه منبع کمیاب آب، با مشکل مواجه شده و در عمل اتفاق نمی افتد (باستانی و همکاران، ۱۴۰۰).

استان تهران و پهنه جنوب شرقی آن (دشت ورامین^۱)، نمونه ای بارز از وضعیت بغرنج حاکم بر کشور در زمینه کم آبی است. در حالی که متوسط بارندگی در این ناحیه در سال های اخیر همواره با کاهش مواجه بوده است، به واسطه حفر چاه های غیر مجاز، عدم تأمین حق آبه سدهای بالادست و همچنین انتقال بخشی از پساب فاضلاب کلان شهر تهران، کشاورزی این ناحیه را با وضعیت دشواری مواجه ساخته است (عرب و همکاران، ۱۳۹۷).

در ادوار گذشته، آب کشاورزی دشت ورامین از نزولات جوی، حق آبه رودخانه های بالادستی و قنوات تأمین می شده که به سبب خشکسالی های مکرر و سایر عوامل غیرطبیعی و انسانی، نقش این منابع کم رنگ و منابع تأمین دیگر (چاه های کشاورزی، حق آبه سدهای بالادست و پساب فاضلاب شهری تهران) جایگزین آن در تأمین آب در فصول کاشت و داشت کشاورزی شده است (زهبیان و همکاران، ۱۳۸۳). مطابق داده های به دست آمده از شرکت سهامی آب منطقه ای تهران، طول شبکه های آبیاری ورامین بالغ بر ۳۶۶ کیلومتر^۲ است که این کانال ها پساب فاضلاب (جنوب شرقی) تهران را پس از تصفیه فیزیکی به زمین های کشاورزی منطقه هدایت می کند.

در بیان اصلی ترین مشکلات و مسائل بهره برداری از شبکه آبیاری کشاورزی ورامین، می توان به عواملی از قبیل سوء مدیریت در توزیع آب، ضعف سیستم بهره برداری و نگهداری از شبکه های آبیاری

۱. دشت ورامین یکی از مناطق مهم کشاورزی استان تهران در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر تهران با مساحت تقریبی ۱۹۱۶ کیلومتر مربع است. از کل اراضی دشت مزبور، حدود ۶۸ هزار هکتار اراضی کشاورزی، ۱۹ هزار هکتار اراضی مرتعی و ۱۱ هزار هکتار، اراضی مردابی است (عرب و همکاران، ۱۳۹۷)

۲. شامل ۶۸ کیلومتر کانال اصلی، ۱۱۳ کیلومتر کانال درجه ۲ و ۱۸۵ کیلومتر کانال درجه ۳ (پورتال شرکت

و به تبع آن، فرسودگی تأسیسات و کانال‌های آب و هدر رفت آب، سرپوشیده نبودن کانال‌های آب، عدم مشارکت مؤثر بهره‌برداران (کشاورزان) در مدیریت انتقال و دریافت آب، کیفیت نازل آب (به واسطه عدم تصفیه شیمیایی آب) و اجرای ناتمام پروژه‌های کانال کشی اشاره کرد. همه این عوامل کاهش راندمان آبیاری و بهره‌برداری از منابع آبی موجود، افزایش تقاضای آب در بخش کشاورزی، عدم اعتماد کشاورزان به طرح‌های دولتی، فرسودگی و بیابانی شدن زمین‌های کشاورزی (به سبب آلودگی شیمیایی آب آلوده استحصال شده از کانال‌های کشاورزی)، تحویل و توزیع نامناسب آب در کانال‌ها و انشعابات و به تبع آن، توزیع نامناسب آب در سطح اراضی کشاورزی، عدم تطابق میزان آب تحویلی در اراضی بالادست با اراضی پایین دست و قهراً کاهش مشهود دبی آب در اراضی دورتر از کانال‌های اصلی را منتج شده است.^۱

شایان ذکر است، اگرچه از دیرباز پژوهش‌های متعددی از سوی پژوهشگران حوزه‌های مختلف در خصوص اهمیت کشاورزی و منابع آبی دشت ورامین انجام شده است که هر یک با زاویه دید خاص، منحصراً در صدد کشف روابط میان متغیرها و پاسخ‌دهی به سؤالات پژوهش مربوط به خود بوده‌اند؛ لیکن وجه تمایز این پژوهش با دیگر پژوهش‌ها، تکنیک به کار رفته در آن و در عین حال، قیمت‌گذاری هر یک از متغیرها می‌باشد؛ به نحوی که در مقاله حاضر، کوشش شده است، در گام اول، اهمیت قیمت‌گذاری آب و جایگاه آن در سبد ترجیحات کشاورزان ورامینی را در دشت ورامین تبیین نماید و در گام بعد، ترجیحات کشاورزان این منطقه را نسبت به متغیرهای کیفیت آب، حق‌آبه رها سازی شده از سدها و کانال‌ها، کیفیت کانال‌های آب و نحوه نظارت بر میرآب‌ها، مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد.

لازم به ذکر است، با توجه به آنکه متغیر «قیمت آب» به عنوان متغیر پولی (نرمال‌کننده) در نظر گرفته شده است، سایر متغیرها به وسیله این متغیر، نرمال و برآورد می‌شوند که برای حصول به این اهداف، تکنیک آزمون انتخاب گسسته که پیمایش ویژگی محور با رویکرد ترجیحات اظهار شده (بیان شده)^۲، مورد استفاده بوده است.

۱. مأخذ: تحقیقات میدانی پژوهشگران

۲. به طور کلی، ارزش‌گذاری پیامدهای هر سیاست یا برنامه‌ای براساس ترجیحات را می‌توان از دو رهیافت کلی انجام داد: روش ترجیحات اظهار شده و روش ترجیحات آشکار شده. در روش ترجیحات آشکار شده، ترجیحات مصرف‌کنندگان از طریق فعالیت‌هایشان در بازارهای واقعی آشکار می‌شود (مشاهده ترجیحات بروز داده شده توسط رفتار حقیقی). پیش‌نیاز به کارگیری رویکرد ترجیحات آشکار شده، وجود منحنی تقاضای بازار برای کالای موردنظر است؛ اما در بسیاری از موارد، یا بازاری برای کالا وجود ندارد یا بازار ناقص است؛ لذا در این موارد، از ترجیحات اظهار شده (بیان شده) استفاده به عمل می‌آید و از مصرف‌کنندگان خواسته می‌شود تا ترجیحات خود را برای کالا یا سیاست مورد نظر که می‌تواند فرضی بوده و وجود خارجی نداشته در قالب سناریوها/ آلترناتیوهای فرضی، اظهار کنند. هر سناریو یا آلترناتیو، مجموعه‌ای از مؤلفه‌ها و سطوح مختلف از این مؤلفه‌ها تشکیل شده است.

در ادامه، برخی از مهم‌ترین مطالعات انجام شده که در چهارچوب پژوهش حاضر می‌گنجد، مرور می‌شود.

۲. مبانی نظری

قیمت‌گذاری کالاها و خدمات به‌طور عام به دو شیوه ترجیحات آشکارشده و ترجیحات اظهارشده انجام می‌پذیرد. ترجیحات آشکارشده، غالباً تحت شرایطی که بازار برای کالا یا خدمت مربوطه وجود دارد و قیمت از برخورد عرضه و تقاضا حاصل می‌شود، اعمال می‌گردد. در مقابل ترجیحات اظهارشده در موارد شکست بازار در قیمت‌گذاری به‌کار می‌رود^۱. منابع طبیعی و محیط زیست به‌واسطه ویژگی‌هایی منحصر به فرد در زمره کالاهایی محسوب می‌شوند که نیازمند قیمت‌گذاری از طریق طیف ترجیحات اظهارشده هستند؛ چرا که غالباً فاقد ساز و کار قیمت‌گذاری در بازار می‌باشند.

در ذیل طیف ترجیحات اظهارشده، شیوه‌های متنوعی از سوی صاحب‌نظران برای قیمت‌گذاری معرفی شده‌اند که مهم‌ترین آنها، تئوری تقاضای مصرف‌کننده لانکستر^۲ (۱۹۶۶) است. این تئوری چهارچوب بنیادینی فراهم نموده که مبنای کاربردهای اقتصادی روش‌های ویژگی محور است. مشخصه ممتاز این شیوه، آگاهی از ترجیحات مصرف‌کنندگان درخصوص کالاها یا خدمات است، زیرا مصرف‌کنندگان ترجیحات خود را در مورد مجموعه‌ای از مؤلفه‌های تشکیل دهنده کالا یا خدمت اظهار می‌کنند که پژوهشگر را قادر خواهد ساخت از طریق پاسخ‌های دریافت شده، ترجیحات افراد را مدل سازی کند؛ با این حال و به‌رغم مزیت گفته شده، پیش‌بینی‌های این مدل، از قوت و دقت کافی برخوردار نبوده فلذا رویکردی ساده‌تر و مستقیم‌تر برای پیش‌بینی انتخاب‌ها بر مبنای تئوری انتخاب گسسته^۳ از سوی مک فادن^۴ (۱۹۷۴) ارائه شد.

مک فادن این مدل را با استفاده از اصل گزینش لوس^۵ (۱۹۵۹) و در پیوند با مدل مطلوبیت تصادفی ماسچاک^۶ (۱۹۶۰) ادغام و در قالب مدل اقتصادسنجی و در چهارچوب مدل‌های لاجیت چند جمله‌ای^۷ و لاجیت شرطی^۸ معرفی کرد. مورد استفاده مدل مزبور، بیشتر معطوف به تجزیه و تحلیل اقتصادی کالاها و خدماتی است که یا بازاری برای آن وجود ندارد یا ساختار بازار ناقص است (از جمله حوزه محیط زیست).

۱. شکست بازار بواسطه عدم شفافیت بازار و عدم وجود منحنی عرضه و تقاضا برای کالای مربوطه اتفاق می‌افتد

2. Lancaster (1966)

3. Discret Choice Theory

4. Mc Faddan (1974)

5. Luce (1959)

6. Marschak (1960)

7. Multinomial Logit

8. Conditional Logit

با عنایت به این موضوع، در این مقاله، در پی آن هستیم که شیوه فوق را به ارزیابی و استخراج ترجیحات و متغیرهای اثرگذار بر تصمیمات کشاورزان ورامینی تعمیم دهیم. به‌ویژه آنکه به‌رغم تعیین دستوری قیمت آب کشاورزی از سوی دولت، هیچ‌گونه سازوکار شفاف و روشنی برای سنجش تمایل به پرداخت و قیمت‌گذاری جایگزین‌هایی همچون کیفیت آب، حق‌آبه رها سازی شده از سدها و کانال‌ها، وضعیت کیفیت کانال‌های آب و نحوه نظارت بر میرآب‌ها - در مقابل قیمت آب پرداختی کشاورزی - وجود ندارد.

۳. مطالعات تجربی

برتون^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، با روش پرسشنامه‌ای، مدل ترجیحی کشاورزان را برای حکمرانی آب در سطح محلی در مناطق منتخب هندوستان و پاکستان استخراج کردند. مطابق نتایج به‌دست آمده، ترجیحات کشاورزان بیش از آنکه متوجه اصلاح قیمت آب باشد، بیشتر متوجه اصلاح رویه‌های حکمرانی دولت‌های محلی است و کشاورزان نقش ممتازتری را برای دولت‌های محلی - نسبت به دولت مرکزی - قائل هستند.

هلوگ و پولک^۲ (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان "آیا پیوندهای سیاسی بر قیمت آب تأثیر می‌گذارد؟" قیمت آب را در آلمان براساس متغیرهای هزینه و ساختارهای حاکمیتی و پیوندهای سیاسی با سیاستمداران محلی تجزیه و تحلیل کردند. نتایج، نشان داد که عمدتاً عوامل هزینه و تقاضا هستند که قیمت‌ها را تعیین می‌کنند و پیوندهای سیاسی، نقش کوچکی در تعیین قیمت آب دارند. زتلند^۳ (۲۰۲۱)، با انجام پژوهشی تحت عنوان "نقش قیمت‌گذاری در مدیریت کم آبی"، نحوه استفاده از مکانیزم قیمت‌گذاری برای تخصیص آب تصفیه شده برای مصارف شهری و صنعتی و آب تصفیه نشده (خام) را تبیین نمود. وی عنوان داشت که در کنار وجود ظرفیت‌های نهادی، مدیریت موفق کمبود آب، مستلزم قیمت‌هایی است که تقاضا را محدود کند و در عین حال، بتواند هزینه‌های عرضه پایدار آب را پوشش دهد. علاوه بر آن، نتایج پژوهش وی نشان داد که پذیرش عمومی سیاست‌گذاری مؤثر قیمت‌گذاری آب، مستلزم حمایت مؤثر از محیط زیست است.

چو و گرافتون^۴ (۲۰۲۱)، با کالیبره کردن سیستم عرضه و توزیع آب در پایتخت استرالیا، نشان دادند با توجه به اینکه استخراج آب از سدها، باعث افزایش دسترسی به آب در آینده نخواهد شد، قیمت‌گذاری پویای آب مبتنی بر محاسبه هزینه آب مصرفی تعدیل شده با ریسک، می‌تواند خطر

-
1. Burton (2020)
 2. Hellwig and Polk (2021)
 3. Zetland (2021)
 4. Chu and Grafton (2021)
 5. Risk-Adjusted User Cost (RAUC)

کاهش دسترسی به آب در آینده ناشی از رویدادهای مرتبط با تغییرات آب و هوایی در مناطق نیمه خشک را بروز دهد.

فیلیپ ونوت^۱ و همکاران (۲۰۰۸)، در پژوهشی، اثرات ناشی از سیاست‌های قیمت‌گذاری آب در صحرای اردن را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق نشان داد که افزایش قیمت آب کشاورزی می‌تواند به ارتقای بهره‌وری از طریق تشویق کشاورزان به کشت فشرده، استفاده از تکنولوژی‌های روز و کارآمد و کشت محصولات کشاورزی اقتصادی‌تر منجر شود.

جلیلی کامجو (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی ارزش اقتصادی استخراج منابع آب زیرزمینی توسط کشاورزان"، با بهره‌گیری از تئوری ارزش لانکستر و تکنیک لاجیت شرطی، میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای کالای محیط زیستی دشت همدان - بهار را استخراج کرد. خروجی مدل برآورد شده، 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.

باغستانی و زیبایی (۱۳۸۹)، با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط^۲ تمایل به پرداخت کشاورزان برای آبهای زیرزمینی در منطقه رامگرد را محاسبه نمودند. نتایج نشان داد که تمایل به پرداخت کشاورزانی که به‌طور تلفیقی از منبع آب زیرزمینی و آب سطحی استفاده می‌کنند، کمتر از کشاورزانی است که فقط آب‌های زیرزمینی را در اختیار دارند. الگوی کشت، سطح زیر کشت شلتوک، درآمد و سن کشاورز و پراکندگی اراضی، اثر معنا داری بر تمایل به پرداخت دارند؛ علاوه بر آن، نتایج نشان داد در صورتی که در سیاست قیمت‌گذاری آب به عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت و همچنین مشارکت خود کشاورزان در امور تصمیم‌گیری توجه بیشتری شود، نتایج بهتری به دست خواهد آمد. باستانی و همکاران (۱۴۰۰)، با به‌کارگیری روش ارزش‌گذاری مشروط و برآورد الگوی لاجیت، به برآورد تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان و بررسی عوامل اثرگذار بر ترجیحات عمومی افراد برای تعیین ارزش اقتصادی آب شهری مشهد پرداختند. نتایج نشان داد که تمایل به پرداخت شهروندان جهت مصرف هر متر مکعب آب مازاد با متغیرهای سرانه قبض آب، بعد خانوار و مبالغ پیشنهادی، رابطه منفی و با سطح تحصیلات، رابطه مثبت و معنی‌دار دارد. همچنین، متغیرهای بعد خانوار و اخلاق‌گرایی افراد، بیشترین کشش و اثرگذاری را در تمایل به پذیرش مبالغ بالاتر قبوض آب داشته‌اند. برکان و همکاران (۱۴۰۲)، با تحلیل رفتار بهره‌برداران آب کشاورزی از منظر سه دیدگاه رقابتی، ثابت بودن ترجیحات زمانی و ناسازگاری زمانی ترجیحات، طی دوره سی ساله از سال زراعی ۶۹-۱۳۶۸ تا ۱۳۹۷، نشان دادند که کشاورزان در بهره‌برداری از آب زیر زمینی به‌عنوان منبع اصلی تأمین آب کشاورزی منطقه، از جنبه روان‌شناختی با الگوی غیربهره‌بردارانه ناسازگاری زمانی در مصرف روبه‌رو بوده‌اند که تغییر وضع موجود و اثربخشی سیاست‌گذاری‌های حفظ پایداری منابع آبی، مستلزم اصلاح الگوی رفتاری و مصرف آبی کشاورزان می‌باشد.

1. Philippe Venot (2008)

2. CVM

به طور کلی در پژوهش های خارجی و داخلی انجام شده مرتبط با موضوع پژوهش، چندین پارادیم مورد تأیید قرار گرفته است که شامل اهمیت حکمرانی در مدیریت توزیع آب کشاورزی، وجوب حمایت مؤثر از محیط زیست در شرایط کمبود آب با استفاده از ابزار قیمت گذاری پویا و مدیریت تقاضای آب و بالاخره تأثیر تغییرات قیمت گذاری آب بر روی الگوی رفتاری- مصرفی کشاورزان (بهره برداران) است.

۴. روش شناسی پژوهش

با توجه به کاربرد گسترده تکنیک آزمون انتخاب گسسته در استخراج ترجیحات کالاهای و خدماتی که یا بازاری برای آن وجود ندارد، یا بازار آن ناقص است، در این تحقیق، به منظور ارزش گذاری و استخراج تمایل به پرداخت متغیرهای غیربازاری (کیفیت آب، حق آبه رهاسازی شده از سدها و کانال ها، وضعیت کیفیت کانال های آب و نحوه نظارت بر میرآب ها)، با در نظر گرفتن متغیر "قیمت آب" به عنوان متغیر پولی نرمال کننده، از تکنیک آزمون انتخاب گسسته استفاده شده است (شایگان و همکاران، ۱۴۰۰). این تکنیک، یک پیمایش ویژگی محور با رویکرد ترجیحات اظهار شده است که در آن، کالا یا خدمت سیاستی در حوزه های خاص (مثلاً در حوزه محیط زیست، کشاورزی، آب و ...)، با استفاده از دو یا چند متغیر (مشخصه) تعریف می شود. هریک از متغیرها (مشخصه ها) شامل سطوحی است که تلفیق هر یک از سطوح آنها با یکدیگر، نسخه های متفاوت از ترجیحات فرد را آشکار می سازد. یکی از اهداف مطالعه با رویکرد ترجیحات اظهار شده ویژگی محور، قیمت گذاری و برآورد ارزش اقتصادی برای مجموعه ای از ویژگی های قابل تقسیم کالا یا خدمت فاقد بازار است که در این مورد به خصوص، پاسخ به پرسش ها می تواند اطلاعاتی مفید را برای سیاستگذاران، برنامه ریزان و مدیران اجرایی پیرامون اولویت های عمومی کشاورزان در رابطه با قیمت آب و سایر متغیرهای احصاء شده، فراهم آورد (شایگان و مهرآرا، ۱۳۹۹).

با هدف نیل به انجام آزمون انتخاب گسسته، مراحل ذیل در این تحقیق انجام پذیرفته است.

۴-۱. مرحله اول: شناسایی متغیرها و سطوح آنها

در این مرحله، علاوه بر اقتباس از پژوهش های موجود از افراد خبره و صاحب نظر (اعم از منتخب استادان دانشکده کشاورزی و باغبانی ورامین، مدیران و کارشناسان محلی ادارات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین و همچنین کشاورزان منتخب و معتمدین محلی آشنا به موضوع)، مصاحبه و نظر آنان در خصوص متغیرهای اثرگذار بر رفتار و ترجیحات کشاورزان اخذ شد. پس از جمع بندی نقطه نظرات، پنج متغیر به عنوان متغیرهای مهم اثرگذار در تصمیم کشاورزان (با فرض ثبات سایر شرایط) مورد شناسایی قرار گرفت. این متغیرها و سطوح آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

۱. قابل ذکر است که متغیرهای به کار رفته، علاوه بر مطالعات کتابخانه ای، از طریق مصاحبه با نخبگان دانشگاهی- محلی احصاء شده است.

جدول ۱: متغیرها و سطوح آنها

متغیرها	نرخ آب بهای کشاورزی	وضعیت کیفیت آب	وضعیت نظارت بر میرآب‌ها	وضعیت حق آبه رها سازی شده از سدها و کانال‌ها	وضعیت کانال‌های آب
	۵۰ درصد بالاتر باشد.	آب کشاورزی تصفیه شود.	نظارت دولتی صورت گیرد.	آب کافی در تابستان در اختیار کشاورز قرار گیرد.	ترمیم و گسترش کانال‌ها تا حد مناسب صورت گیرد.
سطوح	قیمت فعلی باشد.	وضعیت موجود باشد.	وضعیت موجود باشد.	وضعیت موجود باشد.	وضعیت موجود باشد.
	۲۵ درصد بالاتر باشد.				

۴-۲. مرحله دوم: طراحی مجموعه‌های انتخاب

با توجه به تعداد متغیرها و سطوح آنها، ۴۸ ترکیب یا جایگزین ممکن ($3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$) برای انتخاب به دست آمد. شایان ذکر است این طرح کامل‌ترین نوع طرح آزمون می‌باشد که به آن طراحی فاکتوریال کامل^۱ اطلاق می‌گردد که در آن، اثرات تک تک ویژگی‌ها و نیز اثرات متقابل دوجانبه یا چند جانبه مؤلفه‌های مختلف مورد بررسی و آزمون قرار می‌گیرد؛ که به دلیل محدودیت‌هایی که در کارهای تحقیقاتی از لحاظ زمان و هزینه وجود دارد، در اکثر موارد، امکان اجرای آن فراهم نیست و لذا به ناچار باید به گزینش تعداد محدودی از این آلترناتیوها و ترکیبات ممکن اکتفا نمود که این امر، بحث انتخاب‌های بهینه از میان کل انتخاب‌های موجود را واجد اهمیت می‌نماید (شایگان و مهرآرا، ۱۳۹۹).

به کمک طراحی فاکتوریال کسری^۲، با انجام تعداد آزمایش‌های کمتری نسبت به طراحی فاکتوریال کامل، اطلاعات مفید و مورد نظر را می‌توان به دست آورد. در این نوع طراحی، کسری از ترکیبات ممکن ایجاد شده در طرح فاکتوریال کامل انتخاب می‌شود. برای انتخاب سؤالات بهینه روشی که عمدتاً مورد استفاده قرار گرفته و در سال‌های اخیر توسعه یافته است، روش "دی-بهینه"^۳ است. روش مورد اشاره، این امکان را فراهم می‌آورد که ترکیب‌های بهینه‌ای انتخاب شوند که بیشترین اطلاعات آماری را در خصوص ترجیحات افراد در اختیار قرار دهد (همان).

1. Full Factorial
2. Factorial Design
3. D-optimal

در این تحقیق، با استفاده از معیار مذکور و پس از جمع‌بندی نقطه نظرهای به‌دست آمده، پرسشنامه اولیه شامل دو بخش الف) مجموعه سؤالات دموگرافیک (ویژگی فرد؛ ب) مجموعه‌های انتخاب (ویژگی محصول) طراحی شد. بخش ب) پرسشنامه اولیه مشتمل بر ۲۱ سؤال بود که در ۷ مجموعه انتخاب (سناریو) سه‌گزینه‌ای متمرکز شد.

۳-۴. مرحله سوم: توزیع پرسشنامه و جمع‌آوری اطلاعات

قبل از توزیع نهایی پرسشنامه‌ها، به‌منظور رفع نواقص احتمالی و افزایش روایی پرسشنامه، تعداد ۲۰ پرسشنامه بین صاحب‌نظران دانشگاهی، کارشناسان خبره و کشاورزان منتخب توزیع شد. پس از دریافت و اعمال نقطه نظرهای به دست آمده، تعداد ۲۵۰ پرسشنامه نهایی میان جامعه هدف توزیع شد. شایان ذکر است، در این مرحله به‌دلیل اینکه آزمون شونده‌گان باید به مقایسه (مبادله ذهنی بین آلترناتیوها) می‌پرداختند و چون احتمال آن می‌رفت که آشنایی جامعی با روش‌های اتخاذ شده نداشته و لذا پاسخ‌های آن‌ها همراه با تورش باشد، در ابتدا هر یک از پرسش‌شونده‌گان در مورد ابعاد پرسشنامه و چگونگی پاسخ‌دهی به آن توجیه شدند.

۴-۴. مرحله چهارم: اجرای تحلیل آماری

از ۲۵۰ پرسشنامه توزیع شده میان جامعه هدف (کشاورزان بخشداری مرکزی و بخشداری جواد آباد) تعداد ۲۱۷ پرسشنامه (معادل ۸۶ درصد) جمع‌آوری شد که با توجه به اینکه هر یک از پرسش‌شونده‌گان به ۷ مجموعه انتخاب (سناریو) سه‌گزینه‌ای پاسخ دادند، در مجموع ۴۵۵۷ مشاهده (داده) به‌دست آمد.

۱. شایان ذکر است به سبب پیچیدگی‌های حاکم بر این دسته از پرسشنامه‌ها که نیازمند سطح مشخصی از دانش و سواد است، به جهت افزایش دقت و اعتبار پرسشنامه‌های تکمیل شده، پرسشنامه‌های خام در میان کشاورزان منتخب ورامینی (اعم از کشاورزان بخشداری مرکزی و بخشداری جواد آباد) جهت تکمیل توزیع گردید. ضمن اینکه این افراد شامل دهیاران روستاها، اعضای شورای روستاها و برخی از کشاورزانی با برخورداری از سطح مشخصی از سواد بودند.

۲. قابل ذکر است، داده‌های پرسشنامه‌ها در یک مقطع از زمان و مبتنی بر شیوه نمونه‌گیری مقطعی (cross-section data) جمع‌آوری شده است.

۳. لازم به ذکر است که در مطالعات آزمون انتخاب گسسته، هیچ ضابطه مشخصی درخصوص حجم نمونه وجود ندارد (چراغی و همکاران، ۲۰۰۸). به طور کلی حجم نمونه مورد نیاز برای مطالعاتی که با استفاده از آزمایش انتخاب گسسته انجام می‌پذیرد، متفاوت از مطالعات میدانی دیگر است. در این مطالعات، انتخاب حجم نمونه به موضوع تحقیق بستگی دارد. همچنین انتخاب روش نمونه‌گیری و حجم نمونه به‌طور قابل توجهی به‌دوجه محقق ارتباط پیدا می‌کند (آلپیزار و همکاران، ۲۰۰۷). بنت و آدموویز بیان کرده‌اند که در مطالعات آزمایش انتخاب گسسته، به‌دلیل فقدان یک فرمول مناسب، می‌باید هر پرسشنامه حداقل به ۳۰ نفر ارائه گردد (Bennet and Adamowics, 2001).

در چهارچوب آزمون انتخاب گسسته، چنین فرض می‌شود که، در صورتی گزینه A بر گزینه B ترجیح داده می‌شود که، مطلوبیت یا منفعت ناشی از گزینه A (با در نظر گرفتن همه متغیرهای تشکیل دهنده آن) بیشتر باشد.

$$U(Aa) > U(Bb) \quad (۱)$$

در رابطه فوق، $U(\dots)$ بیانگر مطلوبیت ناشی از گزینه انتخاب شده است، Aa مجموع متغیرها و سطوح مرتبط با آنها در گزینه A ، Bb مجموع متغیرها و سطوح مرتبط با آنها در گزینه B است. اینکه کدام گزینه بر دیگری مرجح است، تنها به صورت غیرمستقیم (یعنی از طریق انتخاب انجام شده) و به صورت تفاوت مطلوبیت میان دو گزینه انتخاب و سطوح مؤلفه‌های مرتبط با آنها قابل مشاهده است.

$$V(A - B) = U(Aa) - U(Bb) \quad (۲)$$

در رابطه فوق، V مطلوبیت غیرمستقیمی است که از انتخاب یک گزینه در مقابل گزینه دیگر به دست می‌آید. تابع مطلوبیت به صورت خطی جمع پذیر تصریح می‌گردد:

$$V = \beta_1 \text{water rate} + \beta_2 \text{water quality} + \beta_3 \text{water distribution supervisor} + \beta_4 \text{water rights} + \beta_5 \text{water channel condition} + \varepsilon \quad (۳)$$

در رابطه (۳)، β_1 تا β_5 ضرایبی هستند که به وسیله معادله رگرسیونی لاجیت شرطی برآورد می‌گردند و ε جمله اخلال غیرقابل مشاهده است. سایر عواملی که در مدل لحاظ نشده‌اند، در آن لحاظ شده است. در رابطه مذکور، متغیرهای به کار رفته مطابق جدول (۱)، به ترتیب، عبارتند از قیمت آب (water rate)، کیفیت آب (water quality)، نظارت بر میرآب‌ها ($\text{water distribution supervisor}$)، حق آبه رها سازی شده از سد و کانال‌ها (water rights) و کانال‌های آب ($\text{water channel condition}$) که سطوح هر یک در جدول مشخص شده است. معادله (۳)، بسته به فروزی که در مورد شکل توزیع جزء تصادفی در نظر گرفته می‌شود، برآورد می‌گردد. در این زمینه، توزیع استاندارد لاجستیک^۱ بیشترین کاربرد را در مطالعات تجربی داشته است. براساس فرض نرمال بودن توزیع جملات اخلال، مدل پروبیت چند جمله‌ای^۲ (MNL) و براساس فرض لاجستیک بودن توزیع جملات اخلال، مدل لاجیت شرطی^۳ (CL) به دست می‌آید. با در پیش

1. Logistic Distribution
2. Multinomial Probit Model
3. Conditional Logit Model

گرفتن فرض لاجستیک بودن توزیع جملات اخلاص ۱ و با توجه به آنکه متغیرهای معادله (۳) از نوع آلترناتیو محور ۲ هستند، لذا می‌باید از مدل لاجیت شرطی استفاده نمود^۳.

در تحلیل اقتصاد سنجی، مدل لاجیت شرطی بر فروضی استوار است. یکی از این فروض «فرض استقلال آلترناتیوهای نامربوط»^۴ است. این فرض بدین معنا است که حضور یا عدم حضور یک گزینه نسبت احتمال مرتبط با سایر گزینه‌های موجود در مجموعه انتخاب را تحت تأثیر قرار ندهد. در صورتی که فرض اخیر پذیرفته نشود، باید از مدل‌های دیگری استفاده کرد که یکی از آن‌ها ورود آثار متقابل در الگو (به عنوان متغیر توضیحی) است (ترنر و همکاران، ۲۰۰۷).

هاسمن و مک فادن^۵ (۱۹۸۴)، آزمونی را به منظور بررسی فرض استقلال آلترناتیوهای نامربوط ارائه کردند. در این آزمون که با عنوان «آزمون هاسمن» شهرت یافت، چنانچه فرضیه استقلال آلترناتیوهای نامربوط رد شود، یکی از طرق اصلاح مدل لاجیت شرطی، ورود متغیرهای دموگرافیک افراد (ویژگی‌های فردی) یا به تعبیر دیگر، لحاظ کردن آثار متقابل^۶ است. در این پژوهش، با عنایت به اینکه آماره کای دو آزمون فوق‌الذکر با $ch_2 = 0.8$ و سطح معنی داری $p\text{ value} = 0.81$ حاصل شد، لذا فرض استقلال شقوق نامربوط رد نشده و معتبر است. مع‌هذا استفاده از الگوی پروبیت چند جمله‌ای که مبتنی بر ویژگی فرد (دموگرافیک) است، لازم نمی‌باشد و لذا کار با الگوی لاجیت شرطی که مبتنی بر ویژگی محصول است، دنبال می‌شود.

۵. تخمین مدل و تحلیل نتایج

۵-۱. تخمین اولیه مدل

الگوی تخمین اولیه براساس معادله (۳) تصریح، و با استفاده از مدل لاجیت شرطی برآورد شده است. در مدل لاجیت شرطی، اگرچه اندازه ضرایب قابل تفسیر نمی‌باشند، لیکن علائم ضرایب (مثبت یا منفی بودن) را می‌توان تفسیر نمود؛ چرا که جهت، اثر تغییر متغیر را بر تغییر مطلوبیت افراد نشان

۱. سایر عوامل در جمله اخلاص تابع مطلوبیت تصادفی لحاظ می‌شود. در واقع تابع مطلوبیت دربرگیرنده بخشی قطعی (شامل متغیرهای تحقیق) و بخشی تصادفی است که تمام عوامل مذکور که در مدل لحاظ نشده است، بر دوش جمله اخلاص قرار می‌گیرد.

2. Alternative Specific

۳. شایان ذکر است، شکل مدل‌های MNL و CL دقیقاً شبیه هم هستند و فقط به لحاظ نوع متغیرهای مورد استفاده، متفاوت می‌باشند؛ به نحوی که در مدل‌های MNL داده‌ها مبتنی بر ویژگی فرد و در مدل‌های CL داده‌ها مبتنی بر ویژگی محصول هستند.

4. Independence of Irrelevant Alternatives (IIA)

5. Turner et al. (2007)

6. Hausman and McFadden (1984)

7. Interaction Effects

می‌دهد. جدول شماره (۲)، برآورد آماری متغیرهای مدل به‌همراه سایر آماره‌ها را نشان می‌دهد. علامت منفی ضریب برآورد شده متغیر قیمت آب با توجه به کد گذاری انجام گرفته، مطابق انتظار است؛ به‌نحوی که هرگونه افزایش در قیمت آب، مطلوبیت کشاورزان را کاهش می‌دهد. در مقابل، علامت مثبت ضرایب متغیرهای وضعیت کیفیت آب، وضعیت نظارت بر میرآب‌ها، وضعیت حق‌آبه رها سازی شده از سد و کانال‌ها و وضعیت کانال‌های آب (با توجه به کد گذاری‌های انجام شده)، نشان از صحت تخمین مدل دارد؛ به‌نحوی که ارتقاء کیفیت آب، ایجاد سازوکار نظارت مؤثر بر میرآب‌ها، تأمین حق‌آبه در فصول کاشت و داشت محصولات و بالاخره ترمیم، بهسازی و گسترش کانال‌های آب کشاورزی، موجب ازدیاد سطح مطلوبیت کشاورزان ورامینی خواهد شد.

جدول ۲: نتایج تخمین مدل لاجیت شرطی

متغیرها	نرخ آب بهای کشاورزی	وضعیت کیفیت آب	وضعیت نظارت بر میرآب‌ها	وضعیت حق‌آبه رها سازی شده از سد و کانال‌ها	وضعیت کانال‌های آب
ضرایب	۰,۶۱	۰,۵۳	۰,۲۷	۱,۴۴	۰,۴
خطای استاندارد	۰,۰۹	۰,۱۸	۰,۱۱	۰,۱۱	۰,۱۲
آماره Z	-۶,۲	۲,۹	۲,۳	۱۲,۶	۳,۱

$$\text{Log likelihood} = -۱۳۶۳,۳۳$$

$$\text{LR } \chi^2(5) = ۴۵۷,۱۱$$

$$\text{Prob} > \chi^2 = ۰,۰۰$$

$$\text{Pseudo } R^2 = ۰,۱۴$$

(مأخذ: یافته‌های پژوهش)

همچنین براساس خروجی استاتاستیک، آماره $LR \chi^2(5)$ که بیانگر نسبت راست‌نمایی است و معنی‌داری کل رگرسیون را نشان می‌دهد، فرض صفر مبنی بر بی‌معنی بودن کلیه ضرایب قویاً رد می‌شود. قدرت توضیح دهنده مدل نیز که با آماره $\text{Pseudo } R^2$ سنجیده می‌شود، مقدار ۰,۱۴ را به‌دست می‌دهد که حکایت از قدرت توضیح دهنده قابل قبول مدل دارد.

۵-۲. تخمین مدل با لحاظ تمایل به پرداخت^۱

براساس آنچه که در ابتدای بخش (۴-۱) ذکر شد، ضرایب مدل‌های لاجیت شرطی، به خودی خود غیرقابل تفسیر و استناد هستند؛ لذا اثر نهایی جانشینی که بیانگر نرخ نهایی جانشینی متغیرها نسبت به یکدیگر هستند، به عنوان تعیین کننده میزان اهمیت متغیرها نسبت به یکدیگر (تمایل به جانشینی و پرداخت) برآورد و تفسیر می‌شوند. همان‌گونه که پیش‌تر عنوان شد، در این نوع از مدل‌ها، همواره یکی از متغیرها به عنوان متغیر نرمال کننده^۲ در نظر گرفته می‌شود که تمایل به جانشینی سایر متغیرها براساس این متغیر محاسبه و شاخص‌بندی می‌شوند (شایگان و همکاران، ۱۴۰۰).

در پژوهش حاضر، قیمت آب به عنوان متغیر پولی نرمال کننده لحاظ، و تمایل به جانشینی و پرداخت سایر متغیرها برپایه آن محاسبه و اندازه‌گیری شده است.^۴

جدول (۳)، نرخ نهایی تمایل به پرداخت سایر متغیرها براساس متغیر نرمال کننده (نرخ آب بهای کشاورزی) را نشان می‌دهد. در یک نگاه کلی، متغیرها به ترتیب اهمیت و تأثیرگذاری در مطلوبیت پرسش شوندگان، بر حسب "نرخ آب بهای کشاورزی"، به ترتیب، عبارتند از وضعیت حق آبه‌رها سازی شده از سد و کانال‌ها، وضعیت کیفیت آب، وضعیت کانال‌های آب، و وضعیت نظارت بر میرآب‌ها. نکته‌ای که در این زمینه شایان توجه بوده، اهمیت بالای وضعیت حق آبه‌رها سازی شده در نزد پرسش شوندگان (کشاورزان) نسبت به سایر متغیرها است.

براساس آنچه از خروجی نرم افزار STATA در جدول (۳) منعکس شده است، تفسیر جزئی‌تر نتایج، عبارتند از:

۱. در الگوی تحلیلی پژوهش حاضر، تمایل به پرداخت و نرخ نهایی جانشینی، ناظر به حداکثر مبلغی است که پرسش شوندگان حاضرند در ازای به‌دست آوردن یا صرف‌نظر کردن از سایر آلترناتیوها بپردازند. از آنجا که بجز متغیر پولی قیمت آب (که کم و بیش دارای سازوکار قیمت‌گذاری است)، سایر متغیرها (اعم از وضعیت کیفیت آب، وضعیت نظارت بر میرآب‌ها، وضعیت حق آبه‌رها سازی شده از سد و کانال‌ها و وضعیت کانال‌های آب) فاقد سازوکار قیمتی است؛ لذا تمایل به پرداخت و نرخ نهایی جانشینی این متغیرها براساس تمایل به پرداخت قیمت آب محاسبه شده است.

۲. اثر نهایی، به مقدار ویژگی‌ها (متغیرها)، در سایر گزینه‌ها بستگی دارد.

3. Normalizing Variable

۴. با عنایت به آنکه تمامی متغیرها براساس محاسبات اولیه به لحاظ آماری معنادار بودند، لذا تمامی متغیرها در محاسبه تمایل به پرداخت متغیرها لحاظ می‌شوند.

۵. شایان ذکر است، زمانی که یکی از مؤلفه‌ها، مؤلفه هزینه است، MRS نشان‌دهنده تمایل به پرداخت (WTP) برای تغییر در مؤلفه کیفی می‌باشد؛ یعنی تمایل به پرداخت نهایی (MWTP)، که ارزش‌های جزئی (بخشی) نیز نامیده می‌شود.

الف) با فرض ثبات سایر شرایط، هر پرسش شونده (کشاورز) حاضر است ۵۸ درصد "نرخ آب بهای کشاورزی" بیشتری پرداخت کند، لیکن تضمین دریافت آب مورد نیاز محصولات در فصول کاشت و داشت را داشته باشد.

ب) با فرض ثبات سایر شرایط، هر پرسش شونده (کشاورز) حاضر است در ازای بهبود کیفیت آب استحصال شده از کانال‌های آب، معادل ۲۱ درصد نرخ آب بهای بیشتری بپردازد که این امر، با توجه به کیفیت نازل آب کانال‌های کشاورزی - به جهت عدم تصفیه فیزیکی و شیمیایی آب کانال‌ها - قابل توجیه است.

ج) با فرض ثبات سایر شرایط، هر پرسش شونده (کشاورز) حاضر است در ازای بهبود، ترمیم و گسترش کانال‌های آب، معادل ۱۶ درصد نرخ آب بهای بیشتری بپردازد که این موضوع ناشی از فرسودگی و در عین حال، عدم تکمیل زنجیره کانال‌های کشاورزی در سطح زمین‌های کشاورزی منطقه است.

د) با فرض ثبات سایر شرایط، هر پرسش شونده (کشاورز) حاضر است معادل ۱۱ درصد بیشتر بابت قیمت آب بها بپردازد، ولیکن نظارت مستمر و دقیقی از سوی مراجع دولتی بر نحوه عملکرد و تقسیم آب از سوی میرآب‌ها (به عنوان واسط میان کشاورزان و اداره کشاورزی) وجود داشته باشد. که این موضوع با عنایت به نارضایتی کشاورزان از عملکرد تبعیض آمیز برخی از میرآب‌ها، قابل توجیه و تفسیر است.

به طور کلی و با مقایسه نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد در سبد ترجیحات پرسش شوندگان (کشاورزان)، آن‌ها حاضرند بیشترین هزینه را برای تضمین تأمین و دریافت آب در فصول کم بارش سال (پرداخت ۵۸ درصد آب بهای بیشتر) و کمترین هزینه را نیز برای بهبود نظارت بر میرآب‌ها (پرداخت ۱۱ درصد آب بهای بیشتر) بپردازند که این نتیجه، مبین آسیب پذیری کشاورزان و محصولات کشاورزی کشت شده در دشت ورامین در مواجهه با بحران کم آبی و خشکسالی است.

جدول ۳: تمایل به پرداخت

متغیرها	شاخص اول (تمایل به پرداخت برای کیفیت آب)	شاخص دوم (تمایل به پرداخت برای نظارت بر میرآب‌ها)	شاخص سوم (تمایل به پرداخت برای تضمین حق آبه سدها و کانال‌ها)	شاخص چهارم (تمایل به پرداخت برای بازسازی کانال‌های آب کشاورزی)
نرخ نهایی جانشینی خطای استاندارد	۰.۲۱	۰.۱۱	۰.۵۸	۰.۱۶
آماره z	۳.۸	۲.۵	۷	۳.۸

$$\text{تغییرات (نرخ آب بهای کشاورزی)} = \frac{\text{شاخص اول}}{\text{تغییرات (وضعیت کیفیت آب)}}$$

$$\text{شاخص دوم} = \frac{\text{تغییرات (نرخ آب بهای کشاورزی)}}{\text{تغییرات (وضعیت نظارت بر میرآب‌ها)}}$$

$$\text{شاخص سوم} = \frac{\text{تغییرات (نرخ آب بهای کشاورزی)}}{\text{تغییرات (وضعیت حق آبه رها سازی شده از سد و کانال‌ها)}}$$

$$\text{شاخص چهارم} = \frac{\text{تغییرات (نرخ آب بهای کشاورزی)}}{\text{تغییرات (وضعیت کانال‌های آب)}}$$

(مأخذ: یافته‌های پژوهش)

۵-۳. احتمال انتخاب گزینه‌ها

در این بخش، احتمال انتخاب سطوح هر متغیر نسبت به یکدیگر برآورد و مقایسه می‌شود. از آنجا که متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش، سطح بندی شده‌اند، لذا احتمال انتخاب هر یک از سطوح، قابل برآورد و تفسیر است. جدول (۴)، احتمال انتخاب سطوح متغیرهای نرخ آب بهای کشاورزی،

وضعیت کیفیت آب، وضعیت نظارت بر میرآب‌ها، وضعیت حق آبه رها سازی شده از سد و کانال‌ها و وضعیت کانال‌های آب به همراه آماره Z را به دست می‌دهد:

الف) نتایج به دست آمده درخصوص مؤلفه نرخ آب بها، نشان می‌دهد احتمال انتخاب «قیمت فعلی آب بها»، «۲۵ درصد بالاتر» و «۵۰ درصد بالاتر» از سوی پرسش شونده‌گان، به ترتیب، ۵۵، ۲۹ و ۱۶ درصد است که دلالت بر اهمیت نرخ‌های آب بهای کمتر در سبد ترجیحات پرسش شونده‌گان (کشاورزان) دارد.

ب) نتایج به دست آمده درخصوص مؤلفه وضعیت کیفیت آب، نشان می‌دهد، احتمال ترجیح آب تصفیه شده از سوی پرسش شونده‌گان (کشاورزان)، معادل ۶۳ درصد است و در مقابل، احتمال ترجیح آب با کیفیت فعلی از سوی کشاورزان، ۳۷ درصد است که این موضوع، با عنایت به کیفیت نازل آب جاری در کانال‌های آب کشاورزی ورامین، قابل انتظار است.

ج) نتایج به دست آمده درخصوص مؤلفه وضعیت نظارت بر میرآب‌ها، نشان می‌دهد، احتمال اینکه پرسش شونده‌گان (کشاورزان) خواهان بهبود نظارت دولتی بر میرآب‌ها باشند، معادل ۵۷ درصد و احتمال اینکه متمایل به ادامه شرایط کنونی باشند، ۴۳ درصد است. مقایسه نسبت‌های حاصل شده از خروجی نرم افزار، گویای این است که به‌طور نسبی، پرسش شونده‌گان تفاوتی میان بهبود نظارت بر میرآب‌ها و ادامه وضعیت فعلی قائل نیستند که این امر، با عنایت به در اولویت نبودن متغیر احصاء شده از سوی پرسش شونده‌گان قابل پیش بینی بود.

د) نتایج به دست آمده درخصوص مؤلفه حق آبه رها سازی شده از سد و کانال‌ها، نشان می‌دهد ۱۹ درصد پرسش شونده‌گان (کشاورزان) قائل به ادامه وضعیت موجود بوده‌اند و ۸۱ درصد دیگر خواهان تأمین آب کافی در اختیار کشاورزان در تابستان بوده‌اند. شایان ذکر است ۱۹ درصد به‌دست آمده با عنایت به در دسترس بودن آب چاه و نیز تمرکز صرف بر کشت محصولات بهاره از سوی برخی کشاورزان قابل توجیه است.

و) نتایج به دست آمده درخصوص مؤلفه وضعیت کانال‌های آب، نشان می‌دهد، با عنایت به فرسودگی و عدم تکمیل کافی و همسان کانال‌های کشاورزی در سطح روستاها و مزارع ورامین، ۶۰ درصد پرسش شونده‌گان، خواهان ترمیم و گسترش کانال‌ها تا حد مناسب بوده‌اند و ۴۰ درصد مابقی، به ادامه وضعیت موجود رضایت داده‌اند.

جدول ۴: احتمال انتخاب در سطوح مختلف از مؤلفه‌ها

نام مؤلفه: نرخ آب بها		
قیمت فعلی باشد.	۲۵ درصد بالاتر باشد.	۵۰ درصد بالاتر باشد.
۰,۵۵	۰,۲۹	۰,۱۶
۱۶	۲۶	۷
نام مؤلفه: وضعیت کیفیت آب		
وضعیت موجود باشد.	آب کشاورزی تسویه شود.	
۰,۳۷	۰,۶۳	
۸	۱۴	
نام مؤلفه: وضعیت نظارت بر میرآب‌ها		
وضعیت موجود باشد.	نظارت دولتی صورت گیرد.	
۰,۴۳	۰,۵۷	
۱۵	۱۹	
نام مؤلفه: وضعیت حق‌آبه رها سازی شده از سد و کانال‌ها		
وضعیت موجود باشد.	آب کافی در تابستان در اختیار کشاورز قرار گیرد.	
۰,۱۹	۰,۸۱	
۱۰	۴۵	
نام مؤلفه: وضعیت کانال‌های آب		
وضعیت موجود باشد.	ترمیم و گسترش کانال‌ها تا حد مناسب صورت گیرد.	
۰,۴۰	۰,۶۰	
۱۲	۱۹	

(مأخذ: یافته‌های پژوهش)

۶. جمع بندی

با توجه به کاربرد گسترده تکنیک آزمون انتخاب گسسته در استخراج ترجیحات و تمایل به پرداخت افراد در حوزه‌های مختلف (از جمله اقتصاد محیط زیست)، در این تحقیق به منظور شناسایی و احصاء متغیرهای اثرگذار در تصمیمات و ترجیحات کشاورزان ورامینی، از این متدولوژی استفاده شده است. از آنجا که این تکنیک، یک پیمایش ویژگی محور با رویکرد ترجیحات اظهار شده است، در ابتدا پس از مصاحبه با افراد خبره و صاحب نظر (اعم از منتخب استادان دانشکده کشاورزی و باغبانی ورامین، مدیران و کارشناسان محلی ادارات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین و همچنین منتخب کشاورزان و

معتمدین محلی آشنا به موضوع)، پنج متغیر "نرخ آب بهای کشاورزی"، "وضعیت کیفیت آب"، "وضعیت نظارت بر میرآب‌ها"، "وضعیت حق‌آبه راه‌سازی شده از سد و کانال‌ها" و "وضعیت کانال‌های آب" به‌عنوان عوامل مهم اثرگذار بر تصمیمات مربوط به تقاضای آب کشاورزان (با فرض ثبات سایر شرایط)، شناسایی و انتخاب شدند.

سطوح متغیرها (با کسب نظر از خبرگان و صاحب‌نظران مربوطه) به‌نحوی انتخاب شد که تلفیق هریک از آنها با یکدیگر، نسخه‌های متفاوت از ترجیحات افراد را آشکار می‌ساخت.

با توجه به تعداد متغیرها و سطوح آنها، ۴۸ ترکیب یا جایگزین ممکن برای انتخاب به دست آمد. به‌دلیل محدودیت‌های مترتب بر پژوهش‌های میدانی، به کمک معیار «دی-بینه» تعداد ۲۱ سؤال بر مبنای متغیرها و سطوح موجود انتخاب شد که در ۷ مجموعه انتخاب سه گزینه‌ای ترکیب شدند. پس از توزیع ۲۰ پرسشنامه اولیه در میان منتخبین و معتمدین آشنا به موضوع و اعمال بازخوردهای دریافت شده در پرسشنامه نهایی، تعداد ۲۵۰ پرسشنامه تهیه و در میان جامعه هدف توزیع شد از کل پرسشنامه‌های توزیع شده، ۲۱۷ پرسشنامه جمع‌آوری شد (حدود ۸۶ درصد) که با توجه به اینکه هریک از پرسش‌شوندگان به ۷ سؤال سه آلترناتیوی پاسخ دادند در مجموع ۴۵۵۷ مشاهده به‌دست آمد.

شایان ذکر است، در این مرحله به‌دلیل ضرورت مبادله ذهنی بین آلترناتیوها توسط پرسش‌شوندگان و همچنین برای اجتناب از تورش احتمالی، در ابتدا هریک از پرسش‌شوندگان در مورد ابعاد و چگونگی پاسخ دهی به پرسشنامه، توجیه شدند.

به‌منظور سنجش معناداری متغیرهای دموگرافیک (ویژگی‌های فردی) در الگوی تخمین، آزمون «استقلال از آلترناتیوهای نامرتب» با استفاده از آزمون هاسمن مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به خروجی حاصل شده از نرم افزار STATA 14، آماره کای‌دو با $ch_2 = 0.8$ و سطح معنی داری $p\text{ value} = 0.81$ حاصل شد و لذا فرضیه استقلال از آلترناتیوهای نامرتب مورد تأیید قرار گرفت و بنابراین، گنجاندن متغیرهای دموگرافیک (ویژگی‌های فردی) در الگوی تحلیلی به لحاظ آماری بی‌معنا برآورد شد و لذا الگو تنها براساس ویژگی‌های محصول و بدون متغیرهای غیردموگرافیک تصریح و برآورد شد. نتایج برآوردهای صورت گرفته نشان داد که متغیرهای نرخ آب بهای کشاورزی، وضعیت کیفیت آب، وضعیت نظارت بر میرآب‌ها، وضعیت حق‌آبه راه‌سازی شده از سد و کانال‌ها و وضعیت کانال‌های آب، اثر معناداری در تصمیمات کشاورزی کشاورزان دارد؛ به‌نحوی که هرگونه کاهش نرخ آب بهای کشاورزی، ارتقاء وضعیت کیفیت آب، تشدید نظارت بر میرآب‌ها، تضمین حق‌آبه راه‌سازی شده از سد و کانال‌ها، و بهسازی و گسترش کانال‌های آب، موجب ازدیاد سطح مطلوبیت کشاورزان ورامینی خواهد شد.

در زمینه تمایل به پرداخت متغیرها (با لحاظ کردن متغیر نرخ آب بهای کشاورزی به عنوان متغیر پولی نرمال کننده)، یافته‌های تحقیق، نشان داد که متغیر "وضعیت حق آبه رهاسازی شده از سد و کانال‌ها" در سبد ترجیحات پرسش شوندگان (کشاورزان)، بیشترین اهمیت را دارد؛ به نحوی که آن‌ها حاضرند بیشترین هزینه را برای تضمین تأمین و دریافت آب در فصول کم بارش سال (۵۸ درصد آب بهای بیشتر برای تضمین حق آبه در فصول کاشت و داشت) بپردازند. در مقابل، متغیر "وضعیت نظارت بر میرآب‌ها"، کمترین اهمیت را در سبد ترجیحات پرسش شوندگان (کشاورزان) دارد؛ به نحوی که حاضرند تنها معادل ۱۱ درصد بیشتر برای تشدید نظارت بر میرآب‌ها بپردازد.

از سوی دیگر، محاسبات مربوط به احتمال انتخاب سطوح متغیرها نشان داد: الف) احتمال انتخاب قیمت فعلی آب، معادل ۵۵ درصد است؛ ب) احتمال انتخاب آب با کیفیت بالاتر، ۶۳ درصد است؛ ج) احتمال انتخاب نظارت متمرکز دولتی بر عملکرد میرآب‌ها معادل ۵۷ درصد است؛ د) احتمال اهتمام به دریافت آب کافی در فصول تابستان (فصول گرم سال)، معادل ۸۱ درصد است؛ و) احتمال توجه به ترمیم و گسترش کانال‌ها معادل ۶۰ درصد است.

در زمینه ارائه توصیه‌های سیاستی، پیشنهاد می‌گردد که از سوی سیاستگذاران، توجه جدی به موضوع آب کشاورزی دشت ورامین و مشخصاً ایجاد تصفیه خانه شیمیایی و بهسازی کانال‌های آبیاری شود؛ بویژه آنکه محصولات کشاورزی این دشت به عنوان یکی از منابع اصلی تأمین غذایی کلان شهر تهران محسوب می‌شود که هر گونه اهمال علاوه بر وارد ساختن لطمات جبران ناپذیر بر روی سلامتی شهروندان تهرانی (به واسطه نفوذ فلزات سنگین به محصولات کشاورزی)، در بلندمدت، موجبات کم‌بازرسی شدن زمین‌های حاصلخیز منطقه (به واسطه انباشت فلزات سنگین در خاک) خواهد شد.

References

- Arab, Mohammad, Fatahi Ardakani, Ahmed and Masoudi Thani, Masoud (2017). Investigating and analyzing the socio-economic and environmental effects of lack of sufficient surface water supply from the perspective of farmers, case study: Varamin Plain-Mamlo Dam. *Water and Sustainable Development*, 5(1), 1-6. [In Persian]
- Barkan, Mohammad, Kayani, Gholamhossein, Akbari, Nematullah, & Rahimi, Dariush (1402). Analysis of the behavioral pattern of the users of underground water resources in the agricultural sector (Case study of Varamin Plain). *Economic Research*, 58(2), 185-206. [In Persian]
- Bastani, Mehdi, Saleh Nia, Narges, Mir Bagheri, & Seyed Shahab (1400). Estimating the economic value of water by calculating the willingness of citizens of Mashhad to pay for surplus agricultural water for drinking purposes. *Irrigation and Drainage*, 15(6), 1468-1459. [In Persian]
- Baghestani, Maryam, & Sabeti, Mansour (1389). Measuring farmers' willingness to pay for underground water in Ramjard region: application of CVM method, *Agricultural Economics*, Vol. 4, No. 3, 41-64. [In Persian]
- Burton, M, Cooper, B, & Crase, L. (2020). Analysing irrigation farmers' preferences for local governance using a discrete choice experiment in India and Pakistan. www.mdpi.com/journal/water.
- Chu, L, & Grafton, Q. (2021). Dynamic water pricing and the risk adjusted user cost (RAUC). *Water Resources and Economics*. 35(1): 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.wre.2021.100181>.
- Hausman J, & McFadden D. (1984). Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*. 52, 1219-1240.
- Hellwig, M, & Polk, A. (2021). Do political links influence water prices? Determinants of water prices in Germany. *Utilities Policy*. Vol. 70, June 2021, 101184.
- Jalili Kamjo, Seyed Parvez. (2017). Evaluating the economic value of extracting underground water resources by farmers. *Environmental Research*, Year 9, No. 17, Spring and Summer 2017, 95-110. [In Persian]
- Lancaster, K.J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74(2): 132-157.
- Philippe Venot, Jean, Molle, F., & Courcier, Remy. (2008). Dealing with Closed Basins: The case of the Lower Jordan River Basin. *International Journal of Water Resources Development* Volume 24, 2008. <https://doi.org/10.1080/07900620701723703>
- Shaygan Fard, Hojatolah, Mehrara, Mohsen, & Abdoli, Kahraman. (1400). Evaluating and extracting bank depositors' willingness to pay towards ethical banking using discrete choice test technique. *Economic policy*, 13th. year, 26th. issue, autumn and winter 1400. [In Persian]

- Shaygan Fard, Hojatolah, Mehrara, Mohsen. (1399). Evaluation of investors' preferences in receiving facilities using the discrete choice test method. *Monetary and banking research*, year 13, No. 43, 120-99. [In Persian]
- Turner, D., Tarrant, C., Windridge, K., Bryan, S., Boulton, M., Freeman, G., & Baker, R. (2007). Do patients' value continuity of care in general practice? An investigation using stated preference discrete choice experiments. *J Health Serv Res Policy*, 12(3), 132-7.
- Zahtabian, Gholamreza, Alavi Panah, Seyyed Kazem, Jafari, Mohammad, & Rafiei Imam, Ammar. (2013). Investigating the underground water of Varamin plain for irrigation of agricultural lands. *Geographical Researches*, No. 48, summer 2013, 91-102. [In Persian]
- Zetland, D. (2021). The role of prices in managing water scarcity. *Water Security*, 12(1): 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2020.100081>.
- .

Assessing Farmers' Preferences in using Water Resources in Varamin Plain, Iran A Discrete Choice Experiment Technique

Mohsen Mehrara¹

Hojatolah Shayeganfard²

Received: 2024/2/3

Accepted: 2024/4/14

Aim and Introduction

Tehran province and its southeastern area (Varamin Plain) is a clear example of the dire situation in the country in terms of water scarcity. While the average rainfall in this area has always been declining in recent years, agricultural practice in this area is facing a difficult situation due to digging unauthorized wells, lack of clear water rights for the upstream dams, as well as transferring part of the wastewater from Tehran metropolis. In the past periods, the agricultural water of Varamin plain was supplied from atmospheric precipitation, water rights of upstream rivers and canals. Due to frequent droughts and other unnatural and human factors, these resources have been replaced by other sources of supply such as agricultural wells, water rights of upstream dams and Tehran urban sewage effluents. This form of water supply during planting and farming seasons, have created many problems for the farmers in Varamin Plain. In this article, while identifying these problems, impact assessment of the most important variables on Varamini farmers' preferences in using water resources extracted from irrigation canals are discussed by applying the discrete choice test method.

Methodology

Considering the widespread use of the discrete choice test technique in extracting the preferences of goods and services for which there is no market, or the market is incomplete, in this research, in order to value and extract the willingness to pay for non-market variables (water quality, water release rights of dams and canals, the quality status of water canals and how to monitor the water flow) by considering the variable "water price" as the normalizing monetary variable, the discrete choice test technique has been used. To achieve this goal, four steps; Identification of variables and their levels, design of selection sets, distribution of questionnaires and data collection and finally implementation of statistical analysis have been done.

Findings

The signs of the estimated coefficients show that any reduction in agricultural water price, improved water quality, tightened water source monitoring, guaranteed water rights released from the dams and canals, improved and

-
1. Professor of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author).
E-mail: mmehrara@ut.ac.ir
 2. Ph. D. in Economics, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: shayegan2010@yahoo.com

expanded water canals will increase the level of utility of Varamini farmers. In the context of farmers' willingness to pay (by including agricultural water price variable as a normalizing monetary variable), the research findings showed that the variable "water rights status released from dams and canals" is the most important one in the preferences of the respondents (farmers) who are willing to pay a higher price of 58% of water in exchange for guaranteeing the supply and receipt of water during the low rainfall seasons of the year. This shows the vulnerability of farmers and agricultural products cultivated in Varamin Plain in the face of water scarcity and drought crisis.

Discussion and Conclusion

By including the agricultural price water rate variable as a normalizing monetary variable), the findings of the research showed that "the status of water rights created by dams and canals" variable is the most important in the preferences of the respondents (farmers), as they are willing to spend the most for guaranteeing the supply and receipt of water in the low rainfall seasons of the year (paying 58% of the higher water price to guarantee water rights in the planting and harvesting seasons). On the other hand, "monitoring status of water mains" variable has the least importance in the preferences of the respondents (farmers) in such a way that they are willing to pay only 11% more for intensifying monitoring of water mains. On the other hand, the calculations related to the probability of choosing the levels of the variables showed: a) the probability of choosing the current price of water is equal to 55%. b) the probability of choosing higher quality water is 63%. c) the probability of choosing a centralized government supervision on the performance of waterworks is equal to 57%. d) The probability of trying to get enough water in the summer seasons (hot seasons) is equal to 81%. f) The probability of paying attention to the repair and expansion of the canals is equal to 60%. In addition to that, in the context of providing policy recommendations, it is suggested to pay serious attention to the issue of agricultural water in the Varamin Plain. Establishing a chemical treatment plant, and improving irrigation canals, are highly recommended since agricultural produce of this plain are considered as one of the main sources of food supply for Tehran metropolis. Otherwise, it can potentially cause detrimental damage to the health of Tehran citizens due to heavy metal penetration into agricultural produce in the long term. Any form of negligence will make the fertile lands of the region barren and uncultivable due to the accumulation of heavy metals in the soil.

Keywords: Discrete Choice Theory, Normalizing Monetary Variable, Water Quality Status, Agricultural Water Rate, Agricultural Water Canals

JEL Classification: Q1, Q41, Q48