



Investigation of factors affecting the acceptance of smart water gauge among farmers in mahidasht plain

Sepideh Amiri¹ , Ali Asghar Mirakzadeh^{2✉}

¹ MS.c. Student of Sustainable Agriculture and Natural Resources Extension, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail : Sepidehamiri388@gmail.com

² Corresponding Author, Assistant professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail : Mirakzadeh@razi.ac.ir

ABSTRACT

Introduction

Due to the drought in the country and the indiscriminate use of groundwater resources in the agricultural sector (Investigations have shown that the level of underground water has decreased in many areas of Iran due to unconventional extraction of water resources.), the installation of smart water gauge for optimal use of water wells in the Mahidasht plain seems necessary. However, how much of these technologies are welcomed and accepted by the target society and what factors are involved in the acceptance of these technologies is something that should be investigated. The aim of this study was to investigate the factors affecting the acceptance of smart water gauge among farmers in Mahidasht plain.

Methodology

The present research has a quantitative approach and in terms of paradigm, and in terms of purpose, it is part of applied causal research. In terms of the method of data collection, it is descriptive (non-experimental) of survey-cross-sectional type. 185 farmers were selected using random cluster sampling method. Research Instrument was research made questionnaire. The validity of the questionnaire assessed by content method and its reliability calculated by calculating Cronbach's alpha coefficient. In order to examine the hypotheses according to the personal and professional characteristics of farmers, data was collected by descriptive and correlation method and measuring the relationships between variables. Descriptive and inferential statistics analysis was performed with SPSS and AMOS statistical software.

Results and discussion

The results of path analysis showed that the variables of perceived usefulness, perceived ease of use and attitude towards using smart water gauge have a positive and significant effect on the tendency to use meters. The results also showed that there is a positive and significant relationship between contextual factors, perceived usefulness and perceived ease of use. Based on the overall results, farmers' attitudes have had the greatest impact on the willingness to use smart water gauge and thus its acceptance, so it seems necessary to change farmers' attitudes about the role of smart water gauge. To this end, farmers' relationships and interactions with exemplary farmers and agricultural extension and service centers can be effective.

Conclusions

The results of the research have confirmed the necessity of using technology acceptance models in introducing water-based technologies to farmers. It suggests that for the initial introduction of the smart water gauge to the farmer, agricultural Extension agents, who have been trained in the introduction of technology to the villagers and the extension techniques, should be used. In the next step, regional water experts should be participate for technical training on how to use the smart water gauge. Also considering the effect of perceived ease of use on the attitude towards the use of smart water gauge, it suggested having technical experts in agricultural service centers for continuous training of the farmer regarding the correct use and easy access of the farmer to the relevant expert in case of problems. It seems necessary to work with the smart water gauge in order to change the farmer's attitude while understanding the ease of using the smart water gauge.

Keywords: Groundwater Management, Mahidasht, Smart Water gauge, Sustainable Agriculture, Technology Acceptance Model.

Article Type: Research Article

Article history: Received: 02 June 2022 Revised: 20 July 2022 Accepted: 01 September 2022 ePublished: 22 November 2022

Cite this article: Amiri, S. & Mirakzadeh A. A. (2022). Investigation of factors affecting the acceptance of smart water gauge among farmers in mahidasht plain, *Advanced Technologies in Water Efficiency*, 2(3), 36-53. DOI: 10.22126/ATWE.2022.7873.1020





بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کنتورهای هوشمند آب در بین کشاورزان دشت ماهیدشت

سپیده امیری^۱ , علی اصغر میرک زاده^۲ 

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد ترویج کشاورزی پایدار و منابع طبیعی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: Sepidehamiri388@gmail.com

^۲ نویسنده مسئول، استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: Mirakzadeh@razi.ac.ir

چکیده

با توجه به بروز خشک سالی در کشور و استفاده بی رویه از منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی، نصب کنتور هوشمند آب جهت استفاده بهینه از چاه های آب در دشت ماهیدشت ضروری به نظر می رسد. این پژوهش باهدف بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کنتورهای هوشمند در بین کشاورزان دشت ماهیدشت صورت گرفته است. در این پژوهش از روش پیمایشی استفاده شد. با استفاده از روش نمونه گیری خوشه ای تصادفی ۱۸۵ کشاورز انتخاب گردید. روایی پرسشنامه به روش محتوایی و پایایی آن با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد. تجزیه و تحلیل آمار توصیفی و استنباطی با نرم افزارهای آماری SPSS و AMOS انجام شد. یافته های حاصل از تحلیل مسیر نشان داد که متغیرهای سودمندی درک شده، آسانی استفاده درک شده و نگرش نسبت به استفاده از کنتور هوشمند تأثیر مثبت و معناداری بر تمایل به استفاده از کنتور دارد. همچنین نتایج نشان داد بین عوامل زمینه ای، سودمندی درک شده و نیز آسانی استفاده درک شده رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. بر اساس نتایج کلی به دست آمده، نگرش کشاورزان بیشترین تأثیر را بر تمایل به استفاده از کنتور هوشمند و در نتیجه پذیرش آن داشته است لذا تغییر نگرش کشاورزان در رابطه با نقش کنتور هوشمند ضروری به نظر می رسد. بدین منظور، ارتباطات کشاورزان و تعاملات آن ها با کشاورزان نمونه و مراکز ترویج و خدمات کشاورزی می تواند تأثیرگذار باشد. نتایج تحقیق لزوم کاربرد مدل های پذیرش فناوری در معرفی تکنولوژی های آب محور به کشاورزان را تأیید کرده است.

واژه های کلیدی: کشاورزی پایدار، کنتور هوشمند، ماهیدشت، مدل پذیرش فناوری، مدیریت آب زیرزمینی

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

سابقه مقاله: دریافت: ۱۲ خرداد ۱۴۰۱ اصلاح: ۲۹ تیر ۱۴۰۱ پذیرش: ۱۰ شهریور ۱۴۰۱ چاپ الکترونیکی: ۰۱ آذر ۱۴۰۱

استناد: امیری، س و میرک زاده، ع. الف. (۱۴۰۱). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کنتورهای هوشمند آب در بین کشاورزان دشت ماهیدشت. فناوری های پیشرفته در بهره وری آب، ۲(۳)، ۵۳-۳۶. شناسه دیجیتال: 10.22126/ATWE.2022.7873.1020



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

امروزه با توجه به وجود محدودیت‌های شدید منابع آبی، مصرف آب در سطح جهان هم‌زمان با رشد جمعیت و به دنبال آن گسترش شهرنشینی، ارتقاء سطح زندگی، گسترش صنعت و کشاورزی، روبه‌روز در حال افزایش است. از طرفی در اکثر نقاط جهان بیشترین میزان آب مصرفی مربوط به بخش کشاورزی بوده که این مقدار برای کشور ایران حدود ۹۲ درصد است. این در حالی است که میزان وابستگی اراضی کشاورزی مجهز به سیستم آبیاری، به منابع آب زیرزمینی به‌طور متوسط در جهان ۳۷/۸ درصد، در خاورمیانه ۴۶/۲ درصد و در ایران ۶۲/۱ درصد است که این موضوع گواهی بر مصرف بالای آب در بخش کشاورزی ایران است (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳). در بخش کشاورزی ایران یکی از روش‌های برداشت آب از منابع زیرزمینی، حفر چاه است که در حال حاضر در اکثر مناطق کشور حفر چاه‌های غیرمجاز رو به ازدیاد است (عبداللهی عزت‌آبادی و سلطانی، ۱۳۸۷). از طرفی به دنبال برداشت‌های نامتعارف از منابع آب زیرزمینی، بررسی‌های صورت گرفته نشان از کاهش تراز سطح آب‌های زیرزمینی در بسیاری از مناطق ایران دارد. بر اساس نتایج مطالعه رنجبرمنش و همکاران (۱۳۹۲) افت شدید سطح آب زیرزمینی در دشت ماهیدشت استان کرمانشاه، بسیار چشمگیر بوده است. به‌طوری‌که در سال پایانی مطالعه آن‌ها (۸۹-۹۰) میزان افت تراز سطح آب‌های زیرزمینی به حدود ۱۰ تا ۳۲ متر رسیده است. در این راستا به‌منظور کنترل برداشت آب از چاه‌ها در بسیاری از دشت‌های کشور، بخش مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی ایران، بیش از نیمی از دشت‌های کشور را ممنوعه اعلام نموده است. بر این اساس، حفر چاه جدید و کف شکنی چاه‌ها در نقاط ممنوعه، غیرقانونی تلقی می‌شود.

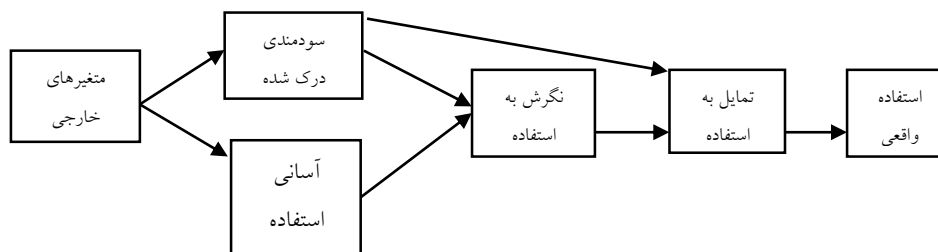
بنابراین باید در پی راهکارهایی بود که بتوان مصرف بالای آب و برداشت نامتعارف از آب‌های زیرزمینی را کاهش داد و حجم برداشت آب از چاه‌ها را کنترل نمود. تکنولوژی‌های نوین کاربردی در جهان مانند سیستم سنجش‌ازدور، تصاویر ماهواره‌ای و تکنولوژی‌های نوین مانند کنتورهای هوشمند ازجمله روش‌های اساسی در رابطه با کنترل میزان برداشت آب از چاه‌های کشاورزی است. حال آنکه چه میزان از این تکنولوژی‌ها، مورد استقبال و پذیرش جامعه هدف قرار می‌گیرد و چه عواملی در پذیرش این تکنولوژی‌ها دخیل هستند، امری است که باید بررسی گردد. در این ارتباط، هرگونه استفاده از تکنولوژی‌های نوین در مرحله اول بایستی موردپذیرش کل جامعه هدف قرار گیرد. هر نوع تکنولوژی هرچند کارآمد اگر در بین مخاطبان ذینفع موردپذیرش قرار نگیرد، ابعاد و فواید کاربرد آن نیز مبهم خواهد بود. بنابراین هر تکنولوژی که در زمینه کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد در مرحله اول باید موردپذیرش جامعه کشاورزان قرار گیرد. باوجود اهمیت استفاده از کنتور هوشمند آب، جامعه کشاورزان همچنان قادر به درک مزایای استفاده از این تکنولوژی در مزارع کشاورزی خود نیستند، به‌علاوه شناسایی عوامل مؤثر بر استفاده از کنتور هوشمند آب همچنان با نقصان روبروست. این در حالی است که کشاورزان به‌عنوان بهره‌برداران اصلی از آب‌های زیرزمینی، نقش مهمی را در استفاده از کنتورهای هوشمند جهت مدیریت مصرف بهینه از منابع آب زیرزمینی دارند. از طرفی پذیرش کنتورهای هوشمند توسط اقشار مختلف کشاورزان به‌عنوان فناوری جدید، یکی از چالش‌های درون‌داد نظام کشاورزی است. لذا تحقیق حاضر بر آن است تا عوامل مؤثر بر پذیرش کنتورهای هوشمند بر روی چاه‌های آب کشاورزی در دشت ماهیدشت را با استفاده از مدل پذیرش فناوری (TAM) بررسی نماید.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

با توجه به رشد روزافزون جمعیت، گسترش شهرنشینی و بروز تغییرات آب و هوایی، انتظار می‌رود رقابت جهت دسترسی به منابع آب، با تأثیر ویژه‌ای بر بخش کشاورزی افزایش یابد. پیش‌بینی‌های صورت گرفته حکایت از آن دارد که جمعیت تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۱۰ میلیارد نفر افزایش می‌یابد و این جمعیت برای تأمین نیازهای اساسی خود به مواد غذایی احتیاج دارند. بنابراین وجود مدیریت مؤثر و عادلانه در این زمینه و با توجه به کمبود منابع آب ضروری به نظر می‌رسد (مهدی زاده ملاباشی، ۱۳۹۴). در راهبردهای مدیریت مصرف آب، سعی بر این است که با استفاده از تکنولوژی‌های کاربردی، ابزارهای کاهش‌دهنده مصرف، بالا بردن آگاهی مصرف‌کنندگان، اعمال تعرفه‌ها و نیز

¹ Technology Acceptance Model

رویکردهای مدیریتی، آب را به یک کالای ارزشی تبدیل کرده و با بهبود راندمان مصرف آب، از هدر رفت این منابع جلوگیری گردد (وستیر و مانگینول، ۲۰۰۶). در این زمینه طرحهای متعددی مبتنی بر فناوریهای نوین از سوی شرکتهای دانش بنیان به ستاد توسعه فناوری آب، خشکسالی، فرسایش و محیط زیست ارائه شده که می تواند برای رفع مشکلات کم آبی و مقابله با پدیده خشکسالی به کار گرفته شود. از جمله این طرحها می توان به طراحی و ساخت کنتورهای هوشمند قابل نصب بر روی چاههای کشاورزی اشاره کرد (انجمن مهندسی آب، ۱۳۹۳). این کنتور با اندازه گیری پارامترهای مصرفی دبی لحظه ای و حجم آب مصرفی را محاسبه و ثبت می نماید. معمولاً این نوع از کنتورها، بر سر راه خروجی چاههای کشاورزی قرار داده می شوند و نشان دهنده میزان مصرف آب کشاورزان هستند. در ادبیات نظام برنامه ریزی فناوری و تکنولوژی، پذیرش به عنوان یکی از مراحل اصلی در فرآیند پیاده سازی و استقرار فناوری معرفی شده است. برای توصیف فرآیند مذکور، یک ساختار چند مرحله ای را پیشنهاد می شود. این مراحل شامل معرفی، انطباق، تصویب، عادی سازی و القاء سیستم جدید در سازمان است (چنگالور و دوشسی، ۱۹۹۹). در خصوص مدل های پذیرش فناوری، محققان نظریه های متعددی را پیشنهاد نموده اند که با استفاده از این نظریه ها تحقیقات زیادی انجام شده است. از جمله این مدل ها می توان به تئوری انتشار نوآوری راجرز (۲۰۰۳، ۱۹۹۵)، تئوری شناخت اجتماعی بندورا (۱۹۸۶)، مدل پذیرش تکنولوژی دیویس (۱۹۸۹)، مدل ثانویه پذیرش تکنولوژی ونکاتش و همکاران (۲۰۰۳)، تئوری رفتار برنامه ریزی شده آجرن (۱۹۹۱)، تئوری عمل مستدل فیشبن و آجرن (۱۹۷۵) اشاره نمود. این مدل ها به دودسته تقسیم می شوند مدل های پذیرش سازمانی و فردی. در خصوص مدل های فردی با توجه به اینکه مدل های متنوعی در این دسته قرار دارند و با توجه به نوع پژوهشی که محقق می خواهد انجام دهد، مدل پذیرش تکنولوژی دیویس، مدلی منطقی و قابل فهم بوده و با داشتن قابلیت کاربرد آسان، بیشتر محققین ترجیح می دهند از مدل مذکور استفاده نمایند (امیری و نصیرزنوی، ۱۳۹۵). مدل پذیرش تکنولوژی (TAM) اولین بار توسط دیویس در سال ۱۹۸۹ جهت پژوهش در زمینه روانشناسی اجتماعی مطرح شد. این مدل تئوریک همچنان به طور گسترده ای توسط محققان مورد استفاده قرار می گیرد. TAM به عنوان یک مدل فشرده، پیش گوینه و قدرتمند برای توضیح و پیشگویی رفتار در زمینه تصمیم گیری و پذیرش استفاده از یک تکنولوژی خاص خلق شده است. این مدل ادعا می کند که تصمیم یک فرد برای استفاده از تکنولوژی به دو باور رفتاری بخصوص شامل سودمندی ادراک شده^۱ و آسانی استفاده ادراک شده^۲ بستگی دارد. سودمندی ادراک شده عبارت است از انتظار ذهنی استفاده کننده یک تکنولوژی از این که استفاده از آن تکنولوژی خاص، عملکرد وی را بهبود بخشد. آسانی استفاده ادراک شده عبارت است از میزان انتظار فرد از این که استفاده از آن تکنولوژی، بی زحمت و آسان باشد. گذشته از این، مدل فوق ادعا می کند که سودمندی ادراک شده یک تکنولوژی، تحت تأثیر آسانی استفاده ادراک شده آن قرار دارد، چراکه هرچه قدر استفاده از یک تکنولوژی برای یک فرد آسان تر باشد، آن تکنولوژی برای فرد سودمندتر به نظر خواهد رسید (کلسکا و دبریکا، ۲۰۰۸). پژوهش حاضر نیز بر اساس مدل پذیرش تکنولوژی است.



شکل ۱. شمای کلی از مدل پذیرش تکنولوژی (دیویس، ۱۹۸۹)^۶

¹ Vestier and Montginoul

² Chengalur & Duchessi

³ Perceived usefulness

⁴ Perceived ease of use

⁵ Colesca & Dobrica

⁶ Davis

پژوهش‌های مختلفی در راستای به‌کارگیری فناوری‌های مرتبط با مدیریت مصرف بهینه آب صورت گرفته است ازجمله: رزاقی بورخانی و میرترابی (۱۳۹۹) در بررسی مدل یابی بهینه به‌کارگیری فناوری‌های نوین حفاظت آب در میان با استفاده از تحلیل مسیر در تحقیق خود نشان دادند که درک از سودمندی و درک از آسانی استفاده بر نگرش به استفاده اثرگذار است. یافته‌های دهقان پور و زیبایی (۱۳۹۷) در بررسی عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک با استفاده از مدل تحلیل مسیر نشان داد که متغیر نگرش کشاورز اثر مثبت و معنی‌دار را بر تمایل کشاورز در به‌کارگیری فناوری حفاظت از آب و خاک دارد. همچنین نتایج پژوهش قربان نژاد و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد که متغیر نگرش با تمایل به پذیرش فناوری رابطه مثبت و معنی‌داری دارد. موحدی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش خود تحت عنوان عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار در بین کشاورزان شهرستان اسداباد نشان دادند که متغیرهای سودمندی درک شده، سهولت درک شده و نگرش به استفاده اثر مثبت و معناداری بر تصمیم به استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار و پذیرش آن دارد همچنین اثر متغیر تحصیلات بر متغیر سودمندی درک شده مستقیم و مثبت بوده است. نتایج پژوهش قبادپور و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی عوامل مؤثر بر رضامندی کشاورزان از نصب کنتور هوشمند بر چاه‌های زیرزمینی دهستان ماهیدشت مشخص نمود که به ترتیب نگرش کشاورز نسبت به حفاظت آب بیشترین تأثیر مثبت و معنی‌داری در میزان رضامندی کشاورزان از کنتور هوشمند آب بر چاه کشاورزی داشته است همچنین عوامل فردی از ویژگی‌های شخصی ازجمله سطح تحصیلات و درآمد کشاورزان تأثیر زیادی بر سطح رضامندی کشاورزان از کنتور هوشمند داشته است. بهرامی و نور محمدی (۱۳۹۳) در بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت در مدیریت آبیاری با تأکید بر کنتور هوشمند در منطقه تاکستان نشان دادند که متغیر نگرش در تشخیص تمایل بهره‌برداران به مشارکت در مدیریت آبیاری از اهمیت بالایی برخوردار است همچنین متغیر سطح مزارع، میزان تحصیلات بیشترین اهمیت را در تشخیص تمایل بهره‌برداران به مشارکت در مدیریت آبیاری دارند. حیدریه و همکاران (۱۳۹۲) نیز در تحقیق خود بیان کردند که هر چه کاربر فناوری را سودمندتر و ساده‌تر بباید، نگرش بهتری نسبت به آن خواهد داشت و درجه سودمند دانستن و نگرش مربوطه منجر به افزایش گرایش رفتاری شده و از این راه کاربر به استفاده از فناوری روی می‌آورد. محمدی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه خود مهم‌ترین دلیل عدم مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آب، وجود اختلاف بین بهره‌برداران در توزیع آب و حس فردگرایی دانسته‌اند. افراخته و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیق خود در زمینه عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های حفاظت از آب بر نقش مروجان تأکید کرده است. شاهزادی (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای با عنوان عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری به‌وسيله کشاورزان نتیجه گرفت که متغیر اندازه زمین، تسهیلات بانکی و درآمد تأثیر معنی‌داری بر پذیرش فناوری از طرف کشاورزان دارد. ریچاردسون (۲۰۰۹) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌ها در کامبوج نشان داد عواملی مثل مزیت‌های یک فناوری جدید، تصویر مناسب از پذیرندگان جامعه، کاربری آسان فناوری و داوطلبانه بودن پذیرش نقش مهمی در تمایل به پذیرش فناوری دارد. چنین مطالبی در تحقیقات مشابه دیگر مانند سوانسون (۲۰۰۶) و دران (۲۰۰۶) نیز تأیید شده است. مکینون و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که تمایل به پذیرش تکنولوژی‌های نوین آبیاری به منافع درک شده از ذخیره آب و کاهش هزینه‌های آبیاری بستگی دارد. مطالعات سنگستام (۲۰۰۹) نشان داد پارامتر درآمد، در زیرمجموعه سرمایه‌های مالی قرار گرفته و بالا بودن سرمایه مالی و افزایش تحصیلات کشاورز سبب بالا رفتن سرمایه انسانی در مقابله با بحران کمبود آب و اقدام حفاظت از آب می‌گردد. همین‌طور کایزر (۲۰۰۶) درآمد را مؤثر دانست و بر آن تأکید نمود. منگیسونی (۲۰۰۶) میزان دسترسی به اطلاعات درمورد فناوری، شرکت در کلاس‌ها و برنامه‌های آموزشی-

1 Shahzadi

2 Richardson

3 Swanson

4 Doran

5 Mackinnon et al

6 Sengstam

7 Kaiser

8 Mangisoni

ترویجی و ارتباط بیشتر با مروجان را بر پذیرش فناوری‌های حفاظت از آب مؤثر می‌داند. فورسون (۱۹۹۹) نیز در پژوهش خود نتیجه گرفت که در پذیرش فناوری حفاظت آب و خاک عواملی مانند آموزش‌های ترویجی، میزان تمایل به کار در شغل کشاورزی، تطبیق فناوری با شرایط اجتماعی و اقتصادی کشاورز نقش دارند. فیدر و آماچار (۱۹۹۴) در تحقیق خود نشان دادند که آگاهی کشاورزان از مزایای نوآوری نقش مهمی در پذیرش دارد و معتقدند که برای پیش بردن و تشویق آن‌ها به پذیرش نوآوری باید یک برنامه آموزشی مناسب ارائه شود. همان‌طور که اشاره شد، در مطالعات گذشته تاکنون اگرچه در زمینه به‌کارگیری فناوری‌های مرتبط با مدیریت مصرف بهینه آب و نیز رضامندی کشاورزان نسبت به استفاده از کنتورهای هوشمند آب تحقیقاتی صورت گرفته است اما در رابطه با پذیرش کنتورهای هوشمند آب و عوامل مؤثر بر آن توسط بهره‌برداران تحقیقی صورت نگرفته است. لذا تحقیق حاضر در راستای پر کردن خلأ پژوهشی فوق‌الذکر بر آن است تا عوامل مؤثر بر پذیرش کنتورهای هوشمند توسط بهره‌برداران بر روی چاه‌های آب در دشت ماهیدشت را با استفاده از الگوی پذیرش فناوری (TAM) بررسی نماید که ضمن بررسی ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کشاورزان اهداف اختصاصی زیر را در برمی‌گیرد: ۱. تحلیل وضعیت پذیرش کنتورهای هوشمند آب در بین کشاورزان دشت ماهیدشت ۲. کاربرد نظریه پذیرش فناوری (TAM) در مورد کنتورهای هوشمند آب در دشت ماهیدشت. در روند جمع‌آوری یافته‌ها و اطلاعات تحقیق دو دیدگاه رفتاری سودمندی ادراک‌شده که متأثر از هنجارهای رفتاری است و آسانی استفاده ادراک‌شده استفاده از کنتورهای هوشمند آب مدنظر قرار گرفت. مدل مفهومی تحقیق حاضر بر اساس مدل پذیرش فناوری (TAM) که توسط دیویس و همکارانش بناشده است. این مدل استاندارد پارها توسط محققین استفاده‌شده است و روایی آن بارها مورد تأیید قرار گرفته است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد کمی و از لحاظ پارادایم، اثبات گرایانه و از نظر هدف جز تحقیقات علی کاربردی است همچنین از لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها توصیفی (غیرآزمایشی) از نوع پیمایشی - مقطعی است. جهت بررسی فرضیه‌ها با توجه به ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کشاورزان، به گردآوری داده‌ها به روش توصیفی و همبستگی و سنجش روابط میان متغیرها پرداخته شد. جامعه آماری تحقیق ۳۵۲ نفر از کشاورزان ماهیدشت از ۱۵۱ روستای این منطقه است که طبق آمار موجود از شرکت آب منطقه‌ای استان کرمانشاه، کنتورهای هوشمند را بر روی چاه‌های زمین کشاورزی خود نصب کرده‌اند. روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی انتخاب شد و بدین منظور، افراد جامعه در دسته‌هایی خوشه‌بندی و سپس از میان خوشه‌ها نمونه‌گیری انجام شد. جهت تعیین حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان با درصد خطای ۵ صدم، حجم جامعه موردنظر برابر با ۱۸۵ نفر محاسبه گردید. ابزار گردآوری داده‌ها مشتمل بر پرسشنامه محقق ساخته بود. روایی پرسشنامه نیز به روش محتوایی انجام شد. جهت پایایی پرسشنامه، در یک مطالعه راهنما تعداد ۳۰ پرسشنامه جمع‌آوری و ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید مقدار آلفای کرونباخ برای سؤالات مربوط به متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش شامل سودمندی درک شده، آسانی استفاده درک شده، نگرش به استفاده و تمایل به استفاده به ترتیب ۰/۹۱، ۰/۹۴، ۰/۸۰ و ۱/۸۷ محاسبه گردید که مطابق آن تمامی مقیاس‌های اندازه‌گیری شده از قابلیت اعتماد بالایی برخوردار بود. پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش شامل دودسته پرسش‌های مرتبط با مشخصات عمومی و پرسش‌های مربوط به مدل پذیرش فناوری بود. پرسش‌های دسته اول شامل: جنسیت، سن، سطح تحصیلات، میزان درآمد، میزان زمین زراعی آبی و دیم بود. برای ارزش‌گذاری پاسخ پرسش‌های تخصصی از طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت استفاده شد. پرسش‌های دسته دوم شامل سؤالاتی در خصوص برداشت ذهنی کشاورزان نسبت به سودمندی استفاده از کنتورهای هوشمند آب، برداشت ذهنی کشاورزان نسبت به سهولت استفاده از کنتورهای هوشمند آب و نیز نگرش کشاورزان نسبت به فناوری کنتورهای هوشمند آب و میزان تمایل به استفاده کشاورزان از کنتورهای هوشمند آب اختصاص یافت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS.16 و AMOS.18 صورت

¹ Forson

² Feader & amachar

گرفت. سپس با استفاده از روش تحلیل مسیر فرضیه های پژوهش بررسی شدند. در تمامی مراحل تحقیق سعی گردید که اجزای مدل TAM مدنظر قرار گرفته و در طی انجام تحقیق به کار گرفته شوند.

منطقه مورد مطالعه

ماهیدشت در غرب ایران قرار گرفته است و یکی از بخش های شهرستان کرمانشاه محسوب می گردد که در ۲۴ کیلومتری جنوب غربی شهر کرمانشاه واقع شده است. دشت ماهیدشت به علت وسعت زیاد و نزدیکی به شهر کرمانشاه دارای تأسیسات صنعتی متعددی بوده و از اهمیت کشاورزی بالایی برخوردار است. این منطقه از شمال و شرق به حومه کرمانشاه بخش مرکزی و از جنوب به بخش سر فیروز آباد و از غرب به شهرستان اسلام آباد غرب محدود می گردد. توسعه فعالیت های انسانی و برداشت های بی رویه از چاه های آب و بروز خشک سالی ها در چند دهه ی گذشته سبب کاهش سطح ایستابی آب های زیرزمینی در این حوضه آبریز شده است.

همان طور که بیان شد، سطح آب زیرزمینی در دشت ماهیدشت رو به تنزل است و علاوه بر نقش خشک سالی، برداشت های بی رویه در کاهش سطح آب چاه ها تأثیرگذار بوده است. به همین دلیل طی چند سال اخیر دشت ماهیدشت، به عنوان یکی از دشت های ممنوعه ی اعلام شده که این موضوع شرکت آب منطقه ای استان کرمانشاه را بر آن داشته تا با معرفی کنتورهای هوشمند از سال ۱۳۸۸ کشاورزان چاه دار این منطقه را تشویق به نصب کنتور هوشمند آب نماید. پژوهش حاضر نیز بر آن است تا عوامل مؤثر بر پذیرش نصب کنتورهای هوشمند توسط کشاورزان بر روی چاه های آب کشاورزی در دشت ماهیدشت را بررسی نماید.

یافته ها

ویژگی های جمعیت شناختی جامعه مورد مطالعه

یافته ها نشان داد از مجموع ۱۸۵ نفر پاسخ دهنده، ۱۰ درصد زنان و ۹۰ درصد را مردان تشکیل داده اند. همچنین یافته ها نشان داد که کشاورزان مورد مطالعه دارای میانگین سنی ۴۹-۴۰ سال و با انحراف معیار ۰/۷۸ می باشند. کمترین و بیشترین گروه سنی در جامعه مورد بررسی به ترتیب مربوط به سنین ۳۹-۲۰ و ۶۰ سال به بالا بود. از نظر میزان تحصیلات نیز بالاترین درصد فراوانی مربوط به مقطع دیپلم و با میزان ۴۶ درصد بود. یافته های حاصل از بررسی میزان درآمد کشاورزان نشان داد که نزدیک به نیمی از جامعه آماری مورد مطالعه، میزان درآمد متوسطی دارند. همچنین یافته های حاصل از بررسی میزان زمین کشاورزی آبی و دیم نشان داد که میزان زمین کشاورزی آبی بین ۱۰ تا ۱۵ هکتار بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است. میانگین زمین آبی کشاورزان مورد مطالعه ۱۳/۶۶ هکتار و انحراف معیار ۰/۷۵۵ بود. در حالیکه بیشترین فراوانی میزان زمین کشاورزی دیم کمتر از ۵ هکتار و به طور میانگین ۳/۹۸ هکتار و دارای انحراف معیار ۰/۸۵۵ بود.

آمار توصیفی مربوط به کنتورهای هوشمند

نتایج حاصل از بررسی میزان آشنایی کشاورزان مورد مطالعه با کنتور هوشمند نشان داد که ۴۴ درصد از افراد به میزان کم و خیلی کم با کنتور هوشمند آشنا هستند و ۴۰ درصد نیز تا حدودی با کنتور آشنایی دارند. ۱۶ درصد نیز به میزان زیاد و خیلی زیاد با کنتور آشنا هستند. همچنین یافته های حاصل از بررسی مرحله پذیرش کنتورهای هوشمند در جامعه آماری نشان داد که تنها ۱۰ درصد از کشاورزان اقدام به نصب کنتور هوشمند نموده و در حال استفاده از آن می باشند همچنین ۶ درصد نیز در حال اقدام و پیگیری جهت نصب هستند. ۳۴ درصد از کشاورزان دشت ماهیدشت از قبل کنتور هوشمند را نصب نموده اما در حال حاضر از آن استفاده نمی کنند. ۴۱ درصد از کشاورزان نیز با کنتور هوشمند آشنایی دارند اما تمایلی به نصب آن ندارند. ۹ درصد از جامعه مورد بررسی با کنتور هوشمند اصلاً آشنا نبوده و نصب ننموده اند. یافته ها نشان داد بیشترین میزان آشنایی کشاورزان با کنتورهای هوشمند از طریق کارشناسان شرکت آب منطقه ای صورت گرفته است. همچنین از نظر ۵۱ درصد از جامعه آماری به ترغیب و تشویق دیگر کشاورزان جهت نصب کنتور هوشمند به میزان متوسط پرداخته اند و در

حدود ۳۴ درصد در حد کم و خیلی کم نصب کنتورهای هوشمند را به دیگران توصیه می‌کنند. همچنین حدود ۱۷ درصد از کشاورزان دشت ماهیدشت برای آبیاری از منابع آبی غیر از چاه عمیق استفاده می‌کنند به عبارت دیگر منبع اصلی آبیاری ۸۳ درصد از کشاورزان چاه عمیق است. یافته‌ها نشان داد اکثر کشاورزان (۸۲/۵ درصد) از کشاورزان دشت ماهیدشت آموزش‌های قبل از نصب مربوط به استفاده از کنتورهای هوشمند را دریافت نکرده‌اند. همچنین ۷۶/۲۵ درصد از جامعه آماری تحقیق بعد از نصب نیز آموزش‌های لازم را دریافت ننموده‌اند. بر اساس گفته‌های کشاورزان دشت ماهیدشت اغلب آن‌ها (۷۳/۳۳ درصد) تحت حمایت مالی دولت در خصوص نصب کنتور هوشمند قرار نگرفته‌اند. طبق یافته‌های حاصل از پژوهش ۳۹ درصد از کشاورزان دشت ماهیدشت در دسته مصرف‌کنندگان آب به میزان خیلی زیاد و ۳۵ درصد در دسته مصرف‌کنندگان به میزان زیاد قرار دارند. ۱۴ درصد از کشاورزان به میزان متوسط و درصد کمی از کشاورزان کم‌مصرف هستند. یافته‌ها نشان داد حدود ۵۶/۶۷ درصد از کشاورزان به میزان خیلی زیاد و ۲۳/۳۳ درصد به میزان زیاد در برخورد با مشکلاتشان با کارشناسان مشورت می‌کنند. همچنین زمان آشنایی کشاورزان دشت ماهیدشت با کنتورهای هوشمند بین سال‌های ۹۴ تا ۹۶ برای ۳۶/۶۷ درصد از آن‌ها و پس‌از آن ۳۳/۳۳ درصد از کشاورزان در سال‌های ۹۰ الی ۹۳ بود همچنین ۳۰ درصد کشاورزان نیز در سه سال اخیر با کنتورهای هوشمند آشنا شده‌اند.

وضعیت کشاورزان منطقه از نظر استفاده از کنتورهای هوشمند

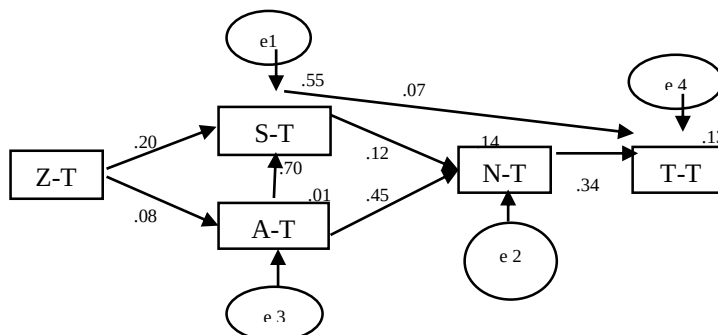
در جدول ۱، درصد فراوانی کشاورزان برحسب وضعیت پذیرش کنتورهای هوشمند نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود وضعیت عدم استفاده از کنتور هوشمند آب تاکنون ۵۰ درصد مورد تأیید قرار گرفته است. وضعیت نصب و نگهداری آگاهانه و بدون اجبار را ۱۵ درصد افراد تأیید نموده‌اند. وضعیت نصب و استفاده با اجبار کارشناسان در ۳۵ درصد از افراد تأیید شد. وضعیت تصمیم به استفاده از کنتور هوشمند در آینده نیز ۱۵ درصد تأیید شد که نشان می‌دهد بسیاری از کشاورزان با شرایط موجود، تمایلی به استفاده کنتور در آینده ندارند و باید در زمینه آگاهی و آموزش به آن‌ها اقداماتی صورت گیرد. در وضعیت آشنایی و استفاده از طریق مشاهده در زمین دیگران ۲۹ درصد از افراد تأیید نمودند. وضعیت نصب در صورت آگاهی از مزایا و محاسن کنتور ۷۳ درصد کشاورزان تأییدکننده آن بودند و بیان کردند در صورت آگاهی از مزایا تمایل به نصب کنتور دارند.

جدول ۱. وضعیت پذیرش کنتورهای هوشمند در جامعه مورد مطالعه

وضعیت پذیرش	تأیید	عدم تأیید
عدم استفاده تاکنون	۵۰	۵۰
استفاده از کنتور هوشمند به دلخواه و بدون اجبار	۱۵	۸۵
نصب و استفاده به اجبار	۳۵	۶۵
تصمیم به استفاده در آینده	۱۵	۸۵
آشنایی و استفاده از طریق مشاهده در زمین دیگران	۲۹	۷۱
نصب در صورت آگاهی از مزایا و محاسن کنتور هوشمند	۷۳	۲۷

عوامل مؤثر بر پذیرش کنتورهای هوشمند در بین کشاورزان

جهت تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش کنش‌های هوشمند در بین کشاورزان دشت ماهیدشت، از مدل پذیرش فناوری (TAM) استفاده شد. در این تحقیق متغیر وابسته، پذیرش کنش هوشمند آب توسط کشاورزان دشت ماهیدشت و متغیرهای مستقل شامل عوامل زمینه‌ای، سودمندی درک شده، آسانی استفاده درک شده، نگرش نسبت به کاربرد و تمایل به استفاده از کنش هوشمند آب می‌باشند. به‌منظور بررسی رابطه علی بین متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش، از مدل تحلیل مسیر^۱ از طریق نرم‌افزار AMOS.18 استفاده شد. شکل ۴، مدل خروجی تحلیل مسیر به همراه ضرایب مسیر (بتا) و ضرایب تبیین (R²) را نشان می‌دهد.



شکل ۴. مدل پژوهش در حالت تخمین ضرایب استاندارد و ضرایب تبیین

به‌منظور بررسی برازندگی مدل، از شاخص‌های مختلفی استفاده شد که در جدول ۲ نشان داده شده است. به‌منظور ارزیابی برازش مدل، از ۴ شاخص شامل شاخص‌های برازش مقایسه‌ای (CFI)، شاخص توکر لوئیس (TLI)^۳، ریشه میانگین مربعات خطا (RMSEA)^۴ و کای دو نرمال شده بر درجه آزادی استفاده شد (λ/df). اگر CFI و TLI بالای ۰/۹ باشد، نشان‌دهنده تناسب بسیار خوب مدل است. همچنین RMSEA باید کوچک‌تر مساوی ۰/۱ باشد. درنهایت، λ/df باید کمتر از ۵ باشد. هنری و استون^۵ (۱۹۹۴)، هو و بنتلر^۶ (۱۹۹۹)، وستون و گور^۷ (۲۰۰۹). طبق جدول ۲ برازش مدل در وضعیت مناسبی قرار دارد.

جدول ۲. شاخص‌های برازش مدل

شاخص‌های برازندگی	CFI	TLI	RMSEA	λ/df
مقدار پیشنهاد شده	≥ 0.9	≥ 0.9	$0.1 \geq$	$5 >$
مقدار برآورد شده	۰/۹۴۵	۰/۸۱۶	۰/۱۴۳	۴/۷۷

جدول ۳، ضرایب مسیر و سطح معناداری متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد که جهت بررسی آزمون فرضیات پژوهش استفاده شدند.

¹ Path analysis

² Comparative fit index

³ Tucker Lewis index

⁴ root mean square error

⁵ Henry and ston

⁶ Hu and Bentler

⁷ Weston and Gore

جدول ۳. نتایج حاصل از مدل تحلیل مسیر

	Estimate	S.E.	C.R.	P
A-T $\leftarrow$ Z-T	۰/۵۹۲	۰/۱۴۸	۳/۹۹۳	***
S-T $\leftarrow$ A-T	۰/۶۳۶	۰/۰۴۵	۱۴/۰۷۲	***
S-T $\leftarrow$ Z-T	۰/۲۷۰	۰/۲۴۱	۱/۲۲۰	***
N-T $\leftarrow$ S-T	۰/۸۹	۰/۰۷۳	۱/۲۲۵	***
N-T $\leftarrow$ A-T	۰/۳۰۴	۰/۰۶۶	۴/۵۸۸	***
T-T $\leftarrow$ N-T	۰/۲۷۹	۰/۰۵۸	۴/۸۲۲	***
T-T $\leftarrow$ S-T	۰/۰۴۲	۰/۰۴۳	۰/۹۷۵	***

در رابطه با اثرگذاری‌های مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش (از دیدگاه کشاورزان) بر پذیرش کنتور هوشمند می‌توان بیان نمود، با توجه به شکل ۴ و جدول ۳ تا ۶، متغیر عوامل زمینه‌ای موردنظر در تحقیق که شامل (سطح تحصیلات، نوع شغل اصلی، میزان درآمد، اندازه مزرعه، میزان برخورداری از آموزش قبل و بعد از نصب کنتور، میزان حمایت دولت) می‌شود که به‌اندازه ($\beta=۰/۰۸۲$ ، $P=۰,۰۰۰$) اثر مستقیم مثبت و معنادار بر متغیر آسانی استفاده دارد. متغیر آسانی استفاده ($\beta=۰/۶۸۹$ ، $P=۰,۰۰۰$) دارای تأثیر مستقیم مثبت و معنادار بر متغیر سودمندی استفاده است. متغیر عوامل زمینه‌ای ($\beta=۰/۱۹۸$ ، $P=۰,۰۰۰$) تأثیر مستقیم مثبت و معنادار بر متغیر سودمندی استفاده دارد. متغیر سودمندی استفاده ($\beta=۰/۱۲۰$ ، $P=۰,۰۰۰$) اثر مستقیم مثبت و معنادار بر متغیر نگرش به استفاده دارد. متغیر آسانی استفاده ($\beta=۰/۳۳۹$ ، $P=۰,۰۰۰$) دارای تأثیر مستقیم مثبت و معنادار بر متغیر تمایل به استفاده دارد. متغیر سودمندی استفاده ($\beta=۰/۰۶۸$ ، $P=۰,۰۰۰$) اثر مستقیم مثبت و معنادار بر متغیر تمایل به استفاده دارد. نتایج پژوهش نشان داد که متغیر عوامل زمینه‌ای ($\beta=۰/۰۵۸$ ، $P=۰,۰۰۰$) تأثیر غیرمستقیم مثبت و معنادار بر متغیر سودمندی استفاده دارد. متغیر آسانی استفاده ($\beta=۰/۰۸۴$ ، $P=۰,۰۰۰$) تأثیر غیرمستقیم مثبت و معنادار بر متغیر نگرش به استفاده دارد. متغیر سودمندی استفاده ($\beta=۰/۰۴۱$ ، $P=۰,۰۰۰$) تأثیر غیرمستقیم مثبت و معنادار بر متغیر تمایل به استفاده دارد. در رابطه با اثرگذاری کل متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش بر متغیر تمایل به استفاده نیز می‌توان گفت، بیشترین اثرگذاری بر متغیر تمایل به استفاده توسط نگرش به استفاده ($\beta=۰/۳۳۹$ ، $P=۰,۰۰۰$) اعمال می‌شود که دارای تأثیر معنادار است.

جدول ۴. اثرات مستقیم متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش

	Z-T	A-T	S-T	N-T
A-T	۰/۰۸۲	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
S-T	۰/۱۹۸	۰/۶۹۸	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
N-T	۰,۰۰۰	۰/۴۴۹	۰/۱۲۰	۰,۰۰۰
T-T	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰/۰۶۸	۰/۳۳۹

جدول ۵. اثرات غیرمستقیم متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش

	Z-T	A-T	S-T	N-T
A-T	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
S-T	۰/۰۵۸	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
N-T	۰/۰۰۶	۰/۰۸۴	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
T-T	۰/۰۲۰	۰/۱۷۱	۰/۰۴۱	۰,۰۰۰

جدول ۶. اثرات کل متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش

	Z-T	A-T	S-T	N-T
A-T	۰/۰۸۲	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
S-T	۰/۲۵۶	۰/۶۹۸	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
N-T	۰/۰۰۶	۰/۳۵۶	۰/۱۲۰	۰,۰۰۰
T-T	۰/۰۲۰	۰/۱۷۱	۰/۰۲۸	۰/۳۳۹

بحث

استفاده بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق کشور از جمله دشت ماهیدشت در استان کرمانشاه سبب شده که سطح آب زیرزمینی با استمرار افت مواجه گردیده و کیفیت آب برداشتی نیز کاهش یابد و در نتیجه این منطقه در وضعیت بحرانی قرار گیرد. این مسئله باعث شده که دشت ماهیدشت از سوی سازمان آب منطقه‌ای در گروه دشتهای ممنوعه کشور قرار گرفته و علاوه بر این که حفر چاه‌های جدید ممنوع اعلام شده، برای برداشت از چاه آبی موجود نیز محدودیت‌هایی ایجاد گردیده است. از این حیث کنتور هوشمند از سوی سازمان آب منطقه‌ای به عنوان راهکاری جهت جلوگیری از برداشت بی‌رویه از چاه‌های آب به کشاورزان معرفی و آن‌ها را ملزم به نصب کنتور هوشمند نموده است. این کنتور با اندازه‌گیری پارامترهای مصرفی دبی لحظه‌ای، حجم آب مصرفی را محاسبه و ثبت می‌کند و در صورت اتمام حجم مصرفی تعیین شده، برق مورد نیاز جهت برداشت آب از چاه قطع شده و عملاً استفاده از آب را غیرممکن می‌سازد و از این طریق از اضافه برداشت آب توسط بهره‌برداران جلوگیری می‌نماید. بنا بر آنچه گفته شد، این مطالعه باهدف کلی بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کنتورهای هوشمند آب در بین کشاورزان دشت ماهیدشت با استفاده از الگوی پذیرش فناوری (TAM) انجام شد.

نتیجه‌گیری

برحسب نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش، تمام فرضیه‌های موردنظر در رابطه با پذیرش کنتور هوشمند در بین کشاورزان دشت ماهیدشت مورد تأیید قرار گرفت. بر اساس پذیرش فرضیه اول مشخص شد که بین آسانی استفاده درک شده از کنتور هوشمند آب و سودمندی درک شده رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. به عبارتی متغیر آسانی استفاده درک شده به‌اندازه $0/7$ به‌صورت مستقیم و در جهت مثبت بر متغیر سودمندی درک شده اثرگذار است. طبق نتیجه به‌دست‌آمده از پژوهش اندازه اثر آسانی استفاده درک شده بر سودمندی درک شده بسیار پایین است که علت آن عدم آموزش و توجیه قبل از نصب کنتور به اکثر کشاورزان توسط مروجان کشاورزی و همچنین عدم ارائه آموزش‌های بعد از نصب کنتور و عدم همراهی و پشتیبانی لازم به کشاورز از طریق مروجان و متخصصان فنی است و همین‌طور عدم ارائه آموزش‌های مداوم جهت تثبیت رفتار پذیرش در کشاورز بوده است. بنابراین می‌توان گفت هرچه آسانی استفاده از کنتور هوشمند برای کشاورز دشوار باشد، اثر کمتری بر سودمند دانستن استفاده از کنتور می‌گذارد. نتایج به‌دست‌آمده با نتایج موحدی و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار در بین کشاورزان شهرستان اسدآباد همسو است. یافته‌های تحقیق آن‌ها نشان داد که متغیر سهولت استفاده درک شده دارای تأثیر مستقیم و مثبت بر سودمندی درک شده است. همچنین نتیجه به‌دست‌آمده با یافته‌های تحقیق فیدر و آماچار (۱۹۹۴)، منگیسونی (۲۰۰۶)، افراخته و همکاران (۲۰۱۵) همسو است. بر اساس پذیرش فرضیه دوم بین آسانی استفاده درک شده از کنتور هوشمند آب و نگرش نسبت به استفاده از آن رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. به عبارتی متغیر آسانی استفاده درک شده به‌اندازه $0/۴۵$ به‌طور مستقیم و در جهت مثبت و نیز به‌اندازه $0/۰۸۴$ به‌طور غیرمستقیم و در جهت مثبت بر متغیر نگرش به استفاده اثرگذار است. با توجه به‌اندازه اثر پایین آسانی استفاده درک شده بر نگرش می‌توان گفت کشاورزان مورد مطالعه آسانی استفاده از کنتور را به‌خوبی درک ننموده‌اند که علت آن عدم آموزش و توجیه قبل از نصب کنتور به اکثر کشاورزان توسط مروجان کشاورزی و همچنین عدم ارائه آموزش‌های بعد از نصب کنتور و عدم همراهی و پشتیبانی لازم به کشاورز از طریق مروجان و متخصصان فنی است در نتیجه هرچه آسانی استفاده از کنتور هوشمند برای کشاورز دشوار باشد، اثر کمتری بر نگرش نسبت به استفاده از کنتور می‌گذارد. همچنین بر اساس پذیرش فرضیه سوم پژوهش بین سودمندی درک شده از کنتور هوشمند آب و نگرش نسبت به استفاده از آن رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. به عبارتی سودمندی درک شده به‌اندازه $0/۱۲$ به‌صورت مستقیم و در جهت مثبت بر نگرش به استفاده اثرگذار است. علت پایین بودن اندازه اثر سودمندی درک شده بر نگرش نسبت به استفاده از کنتور به علت عدم آگاهی کشاورز از تأثیر کنتور بر کاهش مصرف آب، جلوگیری از هدر رفتن آب و حفاظت از منابع آب زیرزمینی، پایین آمدن سطح زیر کشت محصولات، نامنظم شدن میزان آبیاری در مزرعه، کاهش درآمد کشاورزان در اثر استفاده از کنتور هوشمند و همچنین عدم محاسبه منطقی آب توسط کنتور، عدم پاسخگویی حجم تعیین‌شده با توجه به سطح زیر کشت و نیاز آبی گیاهان و نیز عدم حمایت مالی دولت به کشاورزان سبب شده که استفاده از کنتور هوشمند برای آن‌ها سودمند تلقی نشده و به میزان کمی نگرش آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. نتایج به‌دست‌آمده از فرضیه دوم و سوم با نتایج رزاقی بورخانی و میر ترابی (۱۳۹۹)

نیز همسو است. آن‌ها با استفاده از تحلیل مسیر در تحقیق خود نشان دادند که درک از سودمندی و درک از آسانی استفاده بر نگرش به استفاده اثرگذار است.

همچنین یافته‌های به‌دست‌آمده با یافته‌های پژوهش حمید پور و سعیدنیا (۱۳۹۴) و نیز حیدریه و همکاران (۱۳۹۲) هم‌راستا است. بر اساس پذیرش فرضیه چهارم پژوهش بین سودمندی درک شده از کنتور هوشمند آب و تمایل به استفاده از آن رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. به عبارتی سودمندی درک شده به‌اندازه ۰/۰۷، به‌صورت مستقیم و در جهت مثبت و نیز به‌اندازه ۰/۰۴۱ به‌طور غیرمستقیم و در جهت مثبت بر تمایل به استفاده اثرگذار است. با توجه به پایین بودن اندازه اثر سودمندی درک شده بر تمایل به استفاده می‌توان گفت که کشاورزان استفاده از کنتور هوشمند را در سطح مزرعه خود سودمند نمی‌دانند که این مسئله ناشی از عدم وجود مشوق‌ها در جهت ترغیب کشاورزان و نیز پایین بودن درآمد آن‌ها است. البته اینکه در منطقه مورد مطالعه بسیاری از کشاورزان از راه‌های غیرمعارف به استفاده از منابع آبی می‌پردازند نیز دلیلی بر این امر است و کشاورز نه‌تنها سودمندی، که ممانعت نصب کنتور را بیشتر درک کرده است. شرایط متغیر اقتصادی و تغییرات مکرر هزینه‌ها و قیمت خدمات و نهاده‌ها نیز سودمندی بلندمدت کنتورها در دشت را از چشم کشاورزان دور داشته است و به همین دلیل هیچ فایده‌ای برای کنتورها متصور نیستند مگر اندک افرادی که کنتور را عاملی برای کنترل کشورشان متخلف می‌دانند. بنابراین پایین بودن اندازه اثر سودمندی درک شده بر تمایل به استفاده از کنتور هوشمند قابل توجیه است. یافته‌های مکینون و همکاران (۲۰۰۹) نتایج به‌دست‌آمده را تأیید می‌نماید. آن‌ها بیان کردند که تمایل به پذیرش تکنولوژی‌های نوین آبیاری به منافع درک شده از ذخیره آب و کاهش هزینه‌های آبیاری بستگی دارد نتایج به‌دست‌آمده در پژوهش‌های ریچاردسون (۲۰۰۹)، سوانسون (۲۰۰۶)، دران (۲۰۰۶) نیز تأیید شده است. بر اساس پذیرش فرضیه پنجم پژوهش بین نگرش نسبت به استفاده از کنتور هوشمند آب و تمایل به استفاده از آن رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. به عبارتی نگرش به استفاده از کنتور هوشمند به‌اندازه ۰/۳۴ به‌طور مستقیم و در جهت مثبت بر تمایل به استفاده از آن اثرگذار است. دلیل پایین بودن اندازه اثر این است که کشاورز نسبت استفاده از کنتور به‌عنوان ابزاری جهت کاهش مصرف آب، مطلوبیت و کارایی استفاده از کنتور هوشمند، درک کشاورز مدیریت استفاده از آب‌های زیرزمینی همچنین رضایت او از استفاده کنتور و عاقلانه بودن استفاده از کنتور با توجه به شرایط اقلیمی منطقه نگرش مطلوبی نداشته است بنابراین پایین بودن نگرش اثر ضعیفی بر تمایل به استفاده گذاشته است. نتیجه به‌دست‌آمده با یافته‌های دهقان پور و زیبایی (۱۳۹۷) در بررسی عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب‌و خاک با استفاده از مدل تحلیل مسیر همسو است. آن‌ها نشان دادند که متغیر نگرش کشاورز اثر مثبت و معنی‌دار را بر تمایل کشاورز در به‌کارگیری فناوری حفاظت از آب‌و خاک دارند. همچنین این نتایج با نتایج تحقیق بهرامی و نور محمدی (۱۳۹۳) و نتایج پژوهش قربان نژاد و همکاران (۱۳۹۷) همسو است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش و پذیرش فرضیه ششم و هفتم بین عوامل زمینه‌ای تحقیق (سطح تحصیلات، نوع شغل اصلی، میزان درآمد، اندازه مزرعه، میزان برخورداری از آموزش قبل و بعد از نصب کنتور، میزان حمایت دولت) با سودمندی و آسانی استفاده درک شده رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. به عبارتی عوامل زمینه‌ای به‌اندازه ۰/۲ به‌طور مستقیم و در جهت مثبت بر سودمندی درک شده اثرگذار است. همچنین اثر عوامل زمینه‌ای بر آسانی استفاده به‌اندازه ۰/۰۶ و به‌طور غیرمستقیم است. یکی از دلایل پایین بودن اثرات عوامل زمینه‌ای بر سودمندی و آسانی استفاده درک شده پایین بودن سطح تحصیلات اکثر افراد مورد مطالعه است. اشتغال بیش از نیمی از افراد به شغل غیر کشاورزی، پایین بودن درآمد اکثر افراد، بالا بودن وسعت زمین کشاورزی آبی آن‌ها، عدم آموزش قبل و بعد از نصب کنتور به اکثر کشاورزان و عدم حمایت مالی دولت در خصوص نصب کنتور در بین کشاورزان، میزان بالای مصرف آب در بیش از نیمی از کشاورزان، کافی نبودن حجم آب تعیین‌شده از سوی کنتور هوشمند است. در این راستا نتایج پژوهش موحدی و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار بین کشاورزان اسداباد با نتیجه به‌دست‌آمده همسو است. نتایج حاصل از تحلیل مسیر در پژوهش آن‌ها نشان داد که اثر متغیر عوامل بیرونی از جمله تحصیلات بر متغیر سودمندی درک شده مستقیم و مثبت بوده است. نتایج پژوهش قباد پور و همکاران (۱۳۹۵) نشان داد که عوامل فردی از ویژگی‌های شخصی از جمله سطح تحصیلات و درآمد کشاورزان تأثیر زیادی بر سطح رضامندی کشاورزان از کنتور هوشمند داشته است. بهرامی و نور محمدی (۱۳۹۳) نشان دادند که متغیر سطح مزارع، میزان تحصیلات بیشترین اهمیت را در تشخیص تمایل بهره‌برداران به مشارکت در مدیریت آبیاری دارند. شاهزادی (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای با عنوان عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری به‌وسیله کشاورزان نتیجه

گرفت که متغیر اندازه زمین، تسهیلات بانکی و درآمد تأثیر معنی داری بر پذیرش فناوری از طرف کشاورزان دارد. همچنین نتایج تحقیقات گودری و همکاران (۱۳۸۸) نشان داد که عواملی از قبیل آموزش، اعتبارات و بهبود ساختار نظام‌های بهره‌برداری بر کاهش چالش‌های مدیریت آب کشاورزی تأثیرگذار است. همچنین بر اساس مطالعات سنگستام (۲۰۰۹) پارامتر درآمد، در زیرمجموعه سرمایه‌های مالی قرار گرفته و بالا بودن سرمایه مالی و افزایش تحصیلات کشاورز سبب بالا رفتن سرمایه انسانی در مقابله با بحران کمبود آب و اقدام حفاظت از آب می‌گردد. همین‌طور کایزر (۲۰۰۶) درآمد را مؤثر دانست و بر آن تأکید نمود فورسون (۱۹۹۹) نیز در پژوهش خود نتیجه گرفت که در پذیرش فناوری حفاظت آب‌وخاک عواملی مانند آموزش‌های ترویجی، میزان تمایل به کار در شغل کشاورزی، تطبیق فناوری با شرایط اجتماعی و اقتصادی کشاورز نقش دارند در رابطه با اثرگذاری کل متغیرهای چارچوب مفهومی پژوهش بر متغیر تمایل به استفاده از کنتور هوشمند آب می‌توان گفت، بیشترین اثرگذاری بر متغیر تمایل به استفاده توسط نگرش به استفاده به اندازه ۰/۰۳۴ اعمال می‌شود که دارای تأثیر مثبت و معنادار است. به‌طور کلی نگرش مقدمه رفتار است بنابراین در زمینه پذیرش کنتور هوشمند آب در بین کشاورزان دشت ماهیدشت می‌توان گفت کشاورزان استفاده از کنتور هوشمند را به‌عنوان ابزار کنترلی و محدودکننده درکشت و کار خود می‌دانند و نگرش مثبتی در این خصوص ندارند علت پایین بودن اندازه اثر نگرش بر تمایل به استفاده از کنتور نیز به همین علت است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کشاورزان دشت ماهیدشت تمایل زیادی نسبت به پذیرش کنتور نداشته‌اند چراکه نگرش آن‌ها نسبت به کنتور مطلوب نیست. نگرش کشاورز به‌قصد پذیرش کنتور هوشمند تحت تأثیر عوامل متعددی است و در صورتی که به‌دستی توسط مسئولان و کارشناسان و سایر گروه‌های تأثیرگذار مدیریت شود، می‌تواند کشاورزان را به سمت پذیرش سوق دهد و موجب حفاظت از منابع آبی زیرزمینی گردد. در این راستا دهقان پور و زیبایی (۱۳۹۷) در بررسی عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب‌وخاک با استفاده از مدل تحلیل مسیر نشان دادند که متغیر نگرش کشاورز بیشترین اثر کلی مثبت و معنی‌دار را بر تمایل کشاورز در به‌کارگیری فناوری حفاظت از آب‌وخاک دارند. همچنین نتایج پژوهش قربان نژاد و همکاران (۱۳۹۷) و قباد پور و همکاران (۱۳۹۵) نیز با نتایج به‌دست‌آمده همسو است.

طبق یافته‌های حاصل از پژوهش و به‌منظور پذیرش بیشتر و پایدار کنتور هوشمند آب جهت مدیریت مصرف بهینه آب‌های زیرزمینی در بین کشاورزان دشت ماهیدشت پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

۱. با توجه به تأثیر عوامل زمینه‌ای بر سودمندی و آسانی استفاده درک شده از کنتور هوشمند پیشنهاد می‌گردد مدیران محلی، مسئولان سازمان‌های ذی‌ربط و نماینده کشاورزان در مراحل آگاهی بخشی و معرفی تکنولوژی شرایط زمینه‌ای پذیرش تکنولوژی را بررسی و اقدامات لازم تدبیر شود.

۲. با توجه به اثر آسانی استفاده درک شده بر سودمندی درک شده به طراحان کنتور هوشمند پیشنهاد می‌شود دو عامل برداشت ذهنی از آسانی استفاده و برداشت ذهنی از سودمندی استفاده را در طراحی و ساخت کنتور هوشمند متناسب با نیاز کشاورزان در سطح مزرعه در نظر بگیرند و طوری کنتور را طراحی نمایند که در عین سودمندی، کسب مهارت در خصوص نحوه استفاده و نگهداری از کنتور برای کشاورز آسان باشد.

۳. با توجه به اثر آسانی استفاده درک شده بر نگرش به استفاده از کنتور هوشمند پیشنهاد می‌شود حضور متخصصان فنی در مراکز خدمات کشاورزی جهت آموزش مداوم به کشاورز در خصوص استفاده صحیح و دسترسی به‌موقع و آسان کشاورز به کارشناس مربوطه جهت مراجعه در صورت بروز مشکل در حین کار با کنتور ضروری به نظر می‌رسد تا موجبات تغییر نگرش کشاورز ضمن درک از آسانی استفاده از کنتور صورت گیرد.

۴. با توجه به اثر سودمندی درک شده بر نگرش به استفاده از کنتور هوشمند توصیه می‌گردد حین برگزاری کلاس‌های آموزشی الگوهای روشن و عینی از کاربرد کنتور هوشمند در سطح مزرعه ارائه گردد تا حین درک سودمندی استفاده از کنتور هوشمند شرایط تغییر نگرش کشاورزان فراهم گردد.

۵. با توجه به نتیجه کلی به‌دست‌آمده از آمار استنباطی، نگرش کشاورزان یکی از عوامل تعیین‌کننده بر تمایل افراد جهت پذیرش کنتور هوشمند است. لذا به‌منظور افزایش تمایل به استفاده از کنتور هوشمند بین کشاورزان، درک نگرش آن‌ها نسبت به نقش کنتور هوشمند در مدیریت مصرف بهینه آب در کشاورزی مهم است. به نظر می‌رسد در دشت ماهیدشت سیاست‌گذاری‌ها در راستای مدیریت آب در زمینه به‌کارگیری کنتور هوشمند آب موفق نخواهد بود مگر این‌که نگرش مناسب و مثبتی در ذهن همه کشاورزان به وجود آید. نگرش کشاورزان بیشتر تحت تأثیر جامعه پذیرنده

قرار می‌گیرد. بنابراین ارتباطات کشاورزان و تعاملات آن‌ها با اعضاء خانواده، کشاورزان نمونه، جهاد کشاورزی و مراکز ترویج و خدمات کشاورزی می‌تواند بر نگرش و تمایل کشاورزان جهت پذیرش کنتور هوشمند تأثیرگذار باشد. همچنین استفاده از وسایل ارتباط جمعی به‌ویژه رادیو و تلویزیون از جمله عوامل مهمی هستند که در تغییر نگرش کشاورزان مؤثرند و می‌توانند با شفاف‌سازی، آگاهی بخشی و تحریک حس مسئولیت‌پذیری و آینده‌نگری مردم و ایجاد فضای همدلی، باعث تغییر نگرش کشاورزان به پذیرش کنتور هوشمند شوند.

ع به شرکت آب منطقه‌ای پیشنهاد می‌شود در ابتدا جهت معرفی اولیه کنتور هوشمند به کشاورز از همکاری از مروجان کشاورزی که در امر معرفی تکنولوژی به روستاییان و استفاده از فنون ترویجی آموزش‌دیده‌اند بهره گرفته و در قدم بعدی جهت آموزش‌های فنی نحوه استفاده از کنتور از کارشناسان آب منطقه‌ای استفاده گردد.

تقدیر و تشکر

از شرکت آب منطقه‌ای استان کرمانشاه که اطلاعات اولیه موردنیاز جهت انجام این پژوهش را در اختیار نویسندگان قرار دادند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- افراخته، حسن، آرمند، مریم، و عسکری بزیه، فاطمه. (۱۳۹۴). واکاوی عوامل مؤثر بر پذیرش و کاربرد آبیاری بارانی توسط کشاورزان در شهرستان فامنین. مجله بین المللی مدیریت و توسعه کشاورزی، ۵(۲)، ۹۹-۸۹. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=248097>
- امیری، غلامرضا، و نصیرنوزی، علی. (۱۳۹۵). مروری بر مدل‌های فردی و سازمانی پذیرش فناوری اطلاعات. چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری. برلین-آلمان. <https://www.sid.ir/fa/seminar/ViewPaper.aspx?ID=63149>
- انجمن مهندسی آب. (۱۳۹۳). پژوهش‌های منابع آب. <https://www.irwva.com/&ved=2ahUKEwjQkL2Eg7v2AhWuwQIHV81ALkQAQ&usg=AOvVaw2NkysGh9PJ8UhyxGgd4iN4>
- بهرامی، ناهید، و نورمحمدی، ابوالفضل. (۱۳۹۳). بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت در مدیریت آبیاری با تأکید بر کنتورهای هوشمند (مطالعه موردی کشاورزان منطقه تاکستان). کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار. راهکارها و چالش‌ها با محوریت کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری. تبریز. <https://civilica.com/doc/354556>
- حیدریه، سید عبدالله، ع، سید حسینی، سید محمد، و شهابی، علی. (۱۳۹۲). شبیه‌سازی مدل پذیرش فناوری در بانکداری ایران با تأکید بر پویایی سیستم. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری. ۱(۱)، ۹۸-۶۷. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=359574>
- دفتر مطالعات شرکت آب منطقه‌ای استان کرمانشاه. ایران. نمودار هیدروگرافیک سالیانه سطح آب زیرزمینی دشت ماهیدشت. ۳ خرداد ۱۳۹۹.
- دهقانپور، حامد، زیبایی، منصور. (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان در به کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۸(۱۱۰)، ۱۴۶-۱۲۱. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=529766>
- رزاکی بورخانی، فاطمه، و میرترابی، مهدیه السادات. (۱۳۹۹). مدل‌یابی بهینه به کارگیری فناوری‌های نوین حفاظت آب در میان کشاورزان. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۱(۴)، ۷۱۴-۷۰۱. <https://dx.doi.org/10.22059/ijaedr.2020.306553.668930>
- رنجبرمنش، نسربین، انتظاری، مژگان، و رامشت محمد حسین. (۱۳۹۲). بحران ناشی از افت سطح آب زیرزمینی در اثر فعالیت تکنیکی در دشت ماهیدشت. نشریه ژئومورفولوژی کاربردی ایران، ۱(۲)، ۱۸-۱. <http://journals.hsu.ac.ir/agi/article-1-46-fa.html>
- عبداللهی عزت‌آبادی، محمد، و سلطانی فسقندیس، غلامرضا. (۱۳۸۷). محاسبه هزینه‌های جنبی آب کشی بیش از حد از منابع آب زیرزمینی: مطالعه موردی شهرستان رفسنجان. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۰(۱)، ۴۴-۳۵. https://jijas.ut.ac.ir/article_13559.html
- قبادپور، روشنک، اسکندری، فرزاد، و جلالی، محمد. (۱۳۹۶). رضایت‌مندی کشاورزان از نصب کنتور هوشمند بر روی چاه‌های آب زیرزمینی (مورد مطالعه: دهستان ماهیدشت استان کرمانشاه). نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۳۲(۱)، ۵۵-۴۳. <https://www.doi.org/10.22067/jead2.v32i1.66512>
- قربان‌نژاد، مهناز، و چوپچیان، شهلا، و فرهادیان، همایون. (۱۳۹۷). تحلیل موانع توسعه فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر از دیدگاه کشاورزان. پژوهش‌های روستایی، ۲۹(۲)، ۳۰۸-۳۲۲. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=352546>

- محمدجانی، اسماعیل، و یزدانیان، نازنین. (۱۳۹۳). تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن (روند پژوهش‌های اقتصادی). ۲۱(۶۵-۶۶)، ۱۱۷-۱۴۴.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=236410>.
- محمدی، یاسر، و شعبانعلی فمی، حسین، و اسدی، علی. (۱۳۸۸). بررسی میزان مهارت کشاورزان در بکارگیری فناوری‌های مدیریت آب کشاورزی در شهرستان زرین دشت، استان فارس. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۵(۱)، ۹۷-۱۰۷.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=110822>
- موحدی، رضا، و ایزدی، نسیم، و وحدت ادب، رضا. (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار بین کشاورزان شهرستان اسدآباد. پژوهش آب در کشاورزی (علوم خاک و آب)، ۳۱(۲)، ۲۸۷-۳۰۰.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=310436>.
- مهدی زاده ملاباشی، تورج. (۱۳۹۴). حکمرانی و مدیریت جامع منابع آب در فضای پسا برجام. فصلنامه صدای آب، ۴(۱)، ۱۰.
<http://ab-ostan.blogfa.com/category/5>

References

- Abdollahi Ezatabadi, M., & Soltani, Gh. (2018). Calculating the side costs of over-drainage from groundwater resources: A case study of Rafsanjan city. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 30 (1), 35-44. https://ijias.ut.ac.ir/article_13559.html [In Persian]
- Afrakhteh, H., Armand, M., & Askari Bozayeh, F. (2015). Analysis of Factors Affecting Adoption and Application of Sprinkler Irrigation by Farmers in Famenin county, Iran. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 5(2), 89-99.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=248097> [in Persian]
- Amiri, G., & Nasirznouzi, A. (2015). A review of individual and organizational models of information technology acceptance. *International conference on new researches in management, economy and accounting*. Course 4. <https://www.sid.ir/fa/seminar/ViewPaper.aspx?ID=63149> [In Persian]
- Bahrami, N., & Nourmohammadi, A. (2014). Investigating the effective factors on participation in irrigation management with emphasis on smart meters (Case study of farmers in Takestan region). *International Conference on Sustainable Development. Solutions and challenges focusing on agriculture, natural resources, environment and tourism*. Tabriz. Accessed at <https://civilica.com/doc/354556> [In Persian]
- Chengalur-Smith, I., & Duchessi, P. (1999). The Initiation and Adoption of Client-Server Technology in Organizations. *Information & Management*, 35, 77-88.
https://www.academia.edu/30483195/The_initiation_and_adoption_of_client_server_technology_in_organizations
- Colesca, S. E., & Dobrica, L. (2008). Adoption and use of e-government services: The case of Romania. *Journal of Applied Research and Technology*, 6(3), 204-217.
<http://dx.doi.org/10.22201/icat.16656423.2008.6.03.526>
- Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, And User Acceptance. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dehghanpour, H., & Zibaei, M. (2019). Investigating the effective factors on farmers' motivation in using water and soil protection technologies. *Agricultural Economics and Development*, 28 (110), 121-146.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=529766> [In Persian]
- Doran, A. (2006). Agricultural Extension and Development on Soudan. *Journal of Middle Eastern Studies*, 20(2). <http://www.bees.org/index.html>
- Forson, J.B. (1999). Factors influencing adoption of land –enhancing technology in the sahel: Lesson from a case study in niger. *Agricultural Economics*, 20(3), 231-239.
<https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.1111%2Fj.1574-0862.1999.tb00569.x;h=repec:bla:agecon:v:20:y:1999:i:3:p:231-239>

- Ghobadpour, R., Eskandari, F., & Jalali, M. (2017). Satisfaction of farmers with the installation of smart meters on groundwater wells (Case study: Mahidasht village, Kermanshah province). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 32(1), 43-55. <https://www.doi.org/10.22067/jead2.v32i1.66512> [In Persian]
- Ghorbannejad, M., Choobchian, Sh., & Farhadian, H. (2018). Analysis of barriers to the development of renewable energy technology from the perspective of farmers. *Quarterly Journal of Rural Research*, 9 (2), 308-322. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=352546> [In Persian]
- Henry, J. W., & Stone, R. W. (1994). A structural equation model of end-user satisfaction with a computer-based medical information systems. *information resource management Journal*, 7(3), 21-33. <https://doi.org/10.4018/irmj.1994070102>
- Heydarieh, S. A., Seyed Hosseini, S. M., & Shahabi, A. (2013). Simulation of Technology Acceptance Model in Iranian Banking with Emphasis on System Dynamics. *Technology Development Management Quarterly*, 1, 67-98. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=359574> [In Persian]
- Kaiser, F. G. (2006). A moral extension of the theory of planned behavior: norms and anticipated feelings of regret in conservationism. *Personality and Individual Differences*, 41(1), 71-81. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.paid.2005.11.028>
- Mackinnon, D., Mallawaarachchi, T., & Ashton, D. (2009). Irrigation in the Murray-Darling Basin: Investment in on-farm irrigation infrastructure. 2006-07. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences (ABARES). Canberra ACT. https://www.researchgate.net/publication/237628749_Irrigated_agriculture_in_the_Murray-Darling_Basin_a_farm_level_analysis_by_region_and_industry
- Mangisoni, J. M. (2006). Impact of treadle pump irrigation thechnology on smoaallholder proverty and food security in Malawi: A case study of Blantyre and Mchinji districts, Pretoria: international water management institute(IWMI), Southern Africa Sub-regional office. <https://doi.org/10.3763/ijas.2008.0306>
- Mehdizadeh Malabashi, T. (2015). Governance and comprehensive management of water resources in the post-Burjam space. *Water Sound Quarterly*, 4,10. <http://ab-ostan.blogfa.com/category/5> [In Persian]
- Mohammadi, Y., Shaban Ali Fami, H., & Asadi, A. (2009). Survey of farmers' skills in using agricultural water management technologies in Zarrin Dasht city of Fars province. *Iranian Agricultural Extension and Education Sciences*, 5 (1), 97-107. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=110822> [In Persian]
- Mohammadjani, A., & Yazdanian, N. (2014). Analysis of the water crisis in the country and its management requirements. *Trend Quarterly*, 21 (65 & 66), 119-121. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=236410>. [In Persian]
- Movahedi, R., Izadi, N., & Vahdat Adab, R. (2017). Study of effective factors on the acceptance of pressurized irrigation technology among farmers in Asadabad. *Journal of Water Research in Agriculture*, 31 (2), 287-300. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=310436> [In Persian]
- Feather., P.M., & Amacher, G.S. (1994). Role of Information in the Adoption of Best Management Practices for Water Quality Improvement. *Agricultural Economics*, 11,159-170. <https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2F0169-5150%2894%2900013-1;h=repec:eee:agecon:v:11:y:1994:i:2-3:p:159-170>
- Ranjbarmanesh, N., & Entezari, M. (2013). Crisis caused by falling groundwater level due to tectonic activity in Mahidasht plain. *Applied Geomorphology of Iran*, 1 (2), 1-18. <http://journals.hsu.ac.ir/agi/article-1-46-fa.html> [In Persian]

- Razzaqi Borkhani, F., & Mirtorabi, M. A. (2020). Optimal modeling of the use of new water protection technologies among farmers. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 51 (4), 701-714. <https://dx.doi.org/10.22059/ijaedr.2020.306553.66893> [In Persian]
- Richardson, J.W. (2009). Technology Adoption in Cambodia: Measuring Factors Impacting Adoption Rates. *Journal of International Development*. Published online in Wiley Inter. www.interscience.wiley.com <https://doi.org/10.100/jid.1661>
- Sengestem, R. (2009). Viability of the technology acceptance model in multimedia learning environments: Comparative study. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 37, 175–184. <https://doi.org/10.28945/3076>
- Shahzadi, E. (2013). Investigating factors in fluencing adoption of pressurized irrigation systems by farmers case study: Gramsar county, Iran. *American Eurasian J. Agric and Environment*. <https://doi.org/10.5829/idosi.aejaes.2013.13.01.1900>
- Swanson, E.B. (2006). Extention Strategies for Proverty Alleviation: Lessons from China and India. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 12(4), 285-299. Available on www.Journal of Agricultural Education and Extension. <https://doi.org/10.1080/13892240601062488>
- Vestier, R., & Montginoul, P. (2006). Content-based positioning in learning networks. In Kinshuk, R., Koper, P., Kommers, P., Kirschner, D., Sampson, & Didden, W. (Eds.), *Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. Kerkraade, the Netherlands: IEEE. https://www.academia.edu/13147307/Content_Based_Positioning_in_Learning_Networks
- Water Engineering Association. (2013). Water resources research. Access at: <https://www.irwwa.com/&ved=2ahUKEwjQkL2Eg7v2AhWuwQIHVV81ALkQAQ&usg=AOvVaw2NkysGh9PJ8UhyxGgd4iN4> [In Persian]
- Westone, R., & Gore, P. (2006). A brief guide to structural equation modeling. *The counseling psychology*, 34, 719-751. <https://doi.org/10.1177%2F0011000006286345>