

## Analysis of the Relationship between Irrigation System Operation Status and Knowledge and Skills of Farmers (Case Study: Qazvin Province)

MOHAMMAD NAVID FARAHZA<sup>1</sup>, BIJAN NAZRI<sup>1\*</sup>

1. Water Engineering Department, Imam Khomeini International University (IKIU), Qazvin, Iran.  
(Received: Jan. 11, 2020. Received: March. 18, 2020- Accepted: March. 27, 2020)

### ABSTRACT

Currently, Water scarcity is one of the problems of food production, and irrigated agriculture has a significant impact on food security. Improving the level of knowledge and skills of human resources is one of the crucial factors for improving the optimal use of water in agriculture. The purpose of this study was to investigate the relationship between irrigation system status and knowledge and skills of farmers in Qazvin province. 18 qualitative indices and 88 educational items were identified. The survey tool was Delphi method and Pearson correlation test was used for correlation analysis. The results of this study showed that the status of operation of surface irrigation systems in terms of "farmers", "experts" and "trainers" were  $3/38 \pm 1/15$ ,  $2/82 \pm 1/03$  and  $2/05 \pm 0/82$  (out of 5 points), respectively for farmers, and  $3/63 \pm 1/06$ ,  $2/17 \pm 0/94$  and  $2/19 \pm 0/93$  for horticulturists. Status of operation of pressurized irrigation systems in terms of three proposed views were  $3/74 \pm 1/16$ ,  $2/55 \pm 0/72$  and  $2/62 \pm 0/76$  (out of 5 points), respectively for farmers and  $4/07 \pm 1/06$ ,  $2/54 \pm 0/64$  and  $2/61 \pm 0/69$  (out of 5 points), respectively for horticulturists. This indicates that the operation situation of the irrigation systems is medium to low in terms of experts and trainers. The Significant disagreement between farmers, experts and trainers indicates that the farmers have insufficient knowledge of the principles of proper operation of irrigation systems. Also, farmers showed that the educational items with their weight of importance were  $3/39 \pm 0/77$  and their status of the operation (surface and pressurized) was  $3/53 \pm 0/86$ . The Pearson correlation coefficients of the two variables "Farmers Knowledge and Skills" and "Irrigation System Operation Status" were 0.561 (99% confidence level). This correlation shows the importance and necessity of training in various fields of recognition, design and operation of irrigation systems. Also, for farmers' empowering in adoption to water deficit, investment in education is very determinant.

**Keywords:** Empowerment, Irrigation System, Pearson Correlation, Delphi.

## واکاوای ارتباط وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری با میزان آگاهی و مهارت کشاورزان (مطالعه موردی: استان قزوین)

محمد نوید فرح‌زا، بیژن نظری<sup>\*</sup>

۱. گروه مهندسی آب، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۱ - تاریخ بازنگری: ۱۳۹۸/۱۲/۲۸ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۱/۸)

### چکیده

در حال حاضر کمبود آب یکی از مشکلات تولید مواد غذایی است و در این بین کشاورزی وابسته به آبیاری تأثیر زیادی بر امنیت غذایی دارد. ارتقای سطح دانش و مهارت منابع انسانی از عوامل مهم برای بهبود مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی است. این پژوهش به منظور بررسی ارتباط بین وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری با میزان آگاهی و مهارت کشاورزان در استان قزوین انجام شد. ۱۸ شاخص کیفی و ۸۸ گویه آموزشی شناسایی شدند. ابزار پیمایش روش دلفی بوده و تحلیل همبستگی به روش آزمون همبستگی پیرسون انجام شد. یافته‌های این پژوهش نشان داد وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی از نظر "کشاورزان"، "صاحب‌نظران" و "آموزشگران" به ترتیب دارای امتیاز  $۳/۳۸ \pm ۱/۱۵$ ،  $۲/۸۲ \pm ۱/۰۳$  و  $۲/۵۵ \pm ۰/۸۲$  (از امتیاز کل ۵) برای زارعان و  $۳/۶۳ \pm ۱/۰۶$ ،  $۲/۱۷ \pm ۰/۹۴$  و  $۲/۱۹ \pm ۰/۹۳$  برای باغداران بود. وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار از نظر سه دیدگاه بیان‌شده به ترتیب دارای امتیاز  $۳/۷۴ \pm ۱/۱۶$ ،  $۲/۵۵ \pm ۰/۷۲$  و  $۲/۶۲ \pm ۰/۷۶$  (از امتیاز کل ۵) برای زارعان و  $۴/۰۷ \pm ۱/۰۶$ ،  $۲/۵۴ \pm ۰/۶۴$  و  $۲/۶۱ \pm ۰/۶۹$  برای باغداران است که نشان می‌دهد وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری به‌ویژه از نظر صاحب‌نظران و آموزشگران در وضعیت متوسط به پایین قرار دارند. اختلاف نظر معنادار بین کشاورزان با صاحب‌نظران و آموزشگران نشان از اطلاع ناکافی آنان از اصول بهره‌برداری صحیح از سامانه‌های آبیاری داشته است. همچنین، میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای امتیاز  $۳/۳۹ \pm ۰/۷۷$  شد و وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری (سطحی و تحت‌فشار) دارای امتیاز  $۳/۵۳ \pm ۰/۸۶$  بوده است. میزان همبستگی (پیرسون) دو متغیر "میزان آگاهی و مهارت کشاورزان" و "وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری"  $۰/۵۶۱$  (در سطح اطمینان ۰/۹۹) بوده است. این همبستگی، اهمیت و ضرورت بالای آموزش کشاورزان در زمینه‌های شناخت، طراحی و بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری را نشان می‌دهد. همچنین، در راستای توانمندسازی کشاورزان برای سازگاری با کم‌آبی، سرمایه‌گذاری در بخش آموزش کشاورزان بسیار تعیین‌کننده است.

**واژه‌های کلیدی:** توانمندسازی، سامانه آبیاری، همبستگی پیرسون، دلفی.

### مقدمه

فناوری و بهبود ساختار نظام‌های بهره‌برداری بر کاهش چالش‌های مدیریت آب در کشاورزی بسیار تأثیرگذار هستند (Godarzi et al. 2009; Regner Jochen et al. 2006). همچنین مطالعات نشان داده است که همبستگی مثبت و معناداری بین آموزش و بهره‌وری وجود دارد. Bakhshandeh et al. (2015) با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون رابطه‌ی بین آموزش و بهره‌وری نیروی انسانی را مورد مطالعه قرار دادند و مقدار آن را  $۰/۳۲۹$  گزارش نمودند. مطالعات تطبیقی نشان‌دهنده این امر بوده که هر کشوری که دارای منابع انسانی آموزش‌دیده بوده است از بهره‌وری و رشد اقتصادی بالاتری برخوردار بوده است. به عنوان مثال سنگاپور سیاست فعال نگه‌داشتن نیروی انسانی را در پیش گرفته است و سالانه حدود دو تا سه درصد از تولید ملی خود را برای آموزش و بهسازی صاحبان مشاغل هزینه می‌کند. از این رو، آموزش نه تنها باعث مدیریت بهتر آب در بخش کشاورزی

رشد جمعیت، شهرنشینی، استفاده ناکارآمد از آب در بخش کشاورزی دسترسی به آب برای تولید مواد غذایی را محدود ساخته است. در حال حاضر، تولید مواد غذایی با مشکل کمبود آب تهدید می‌شود تا سال ۲۰۵۰ نه میلیارد نفر در جهان احتیاج به آب و غذا دارند و در این بین کشاورزی وابسته به آبیاری تأثیر زیادی بر امنیت غذایی دارد (McNabb, 2019; Xu et al., 2019; UN, 2018; Godfray et al. 2010). ایران در بین کشورهایی است که بیش از ۷۵ درصد تولید کشاورزی، متکی به اراضی آبی (نیازمند آبیاری) است و بیش از ۹۰ درصد آب مصرفی در این بخش مصرف می‌شود (Mohammad Jani and Yazdanian, 2014; UNESCO, 2009). در نتیجه، بهبود مدیریت آب در کشاورزی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پایداری آب در کشور است. بنا بر نتایج تحقیقات صورت گرفته چهار عامل آموزش، اعتبار،

صرفه‌جویی و مصرف بهینه آب و افزایش درآمد کشاورزان مورد تأکید است (Gonçalves *et al.* 2020). سوریه نیز قبلاً با بهبود شبکه‌های آبیاری و به روز کردن سامانه‌های آبیاری با هدف افزایش آبیاری و کارایی سیستم شبکه و کاهش مصرف آب، اقداماتی دلگرم‌کننده در جهت نوسازی سامانه‌های آبیاری را آغاز کرده است و در پژوهش‌های صورت گرفته در این کشور بر اهمیت ملاحظات مدیریت آب آبیاری در مزرعه در ارتقاء فناوری آبیاری فعلی و آینده و سیاست‌ها و شیوه‌های نوسازی تأکید شده است و نقص سیاست در این زمینه منجر به ادامه شیوه‌های نامناسب و هدر رفتن آب موجود در مزرعه، صرف نظر از سطح تکنولوژی سامانه آبیاری می‌شود (Farahani *et al.* 2006). همچنین در پژوهشی دیگر به اهمیت موضوع نصب و مدیریت سامانه آبیاری قطره‌ای پرداخته شد و نتایج این پژوهش نشان داد مدیریت سامانه آبیاری قطره‌ای نیاز به آگاهی مناسب از سامانه، آب و هوا و شرایط محیطی مناسب برای محصولات زراعی دارد (Arshad, 2020).

با توجه به اهمیت موضوع آموزش کشاورزان و تأثیر آن بر وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحقیقات زیادی صورت گرفته است. (Niknami *et al.* 2014) عوامل آموزشی مؤثر در ارتقای دانش باغداران استان سمنان در به‌کارگیری سامانه‌های آبیاری تحت فشار پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان دادند دانش باغداران در زمینه سامانه‌های آبیاری تحت فشار به صورت میانگین ۳۴/۰۱ درصد است. (Marofpor *et al.* 2016) تأثیر بهبود بهره‌برداری بر میزان شاخص‌های ارزیابی سامانه‌های آبیاری بارانی آبپاش متحرک مورد ارزیابی قرار دادند. در این تحقیق، قبل از اصلاح سامانه‌ها، مقادیر شاخص‌های ارزیابی در شرایط مطلوبی قرار نداشت، اما پس از اعمال اصلاحات مدیریتی ساده و اولیه میزان شاخص‌های ارزیابی بسیار مطلوب گزارش شدند. (Ahmadaali *et al.* 2018) بررسی وضعیت سامانه‌های آبیاری بارانی با تأکید بر شاخص‌های ارزشیابی و مسائل بهره‌برداری را انجام دادند. در این پژوهش مشخص شد که ضعف طراحی، عدم تطابق اجرا و طراحی و مدیریت و بهره‌برداری نادرست عوامل اصلی پایین بودن عملکرد سامانه‌ها است. (Shahidi and Shahmohammadi Heidari 2009) به بررسی بحران آب و چالش‌های موجود در بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار پرداختند. آموزش بهره‌برداران همراه با اجرای طرح از جمله راه‌حل‌های ارائه‌شده برای رفع و یا کاهش مشکلات بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری در این پژوهش بوده است. (Ramezani Humbari and Nazari 2017) اثر چینه آبپاش‌ها در فاز طراحی و بهره‌برداری بر عملکرد سیستم کلاسیک آبپاش متحرک

و افزایش بهره‌وری می‌شود، بلکه نقش بسیار مهمی در توسعه و رشد آن و همچنین بهبود درآمد کشاورزی دارد (Ashraf *et al.* 2014; Ghaderi *et al.* 2019; Oduro-Ofori *et al.* 2019). پژوهش دیگری در جنوب استرالیا به اهمیت موضوع آموزش در بخش کشاورزی به عنوان ابزاری برای دستیابی به حداکثر سود و ظرفیت‌سازی در کشاورزان اشاره شده است (Fielke and Bardsley, 2014).

پژوهشی بر پایه‌های اصلی نظریه سرمایه انسانی بر اهمیت آموزش کشاورزان در افزایش بهره‌وری در سه نمونه‌ی مختص به ایران، خاورمیانه و شمال آفریقا (منا) و کل جهان (شامل ۱۵۸ کشور) انجام شد؛ نتایج این بررسی‌ها نشان دادند که در مجموع افزایش کمی و کیفی آموزش به رشد بهره‌وری کشاورزی کمک می‌کند و هزینه کردن منابع مالی در آموزش با بازدهی همراه است (Mehrbbani, 2018). به عنوان نمونه سرمایه نیروی انسانی در دوره زمانی ۸۹-۱۳۴۷ از اثر مثبت و معنادار آماری بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی در ایران برخوردار بوده است (Shahabadi and Amiri, 2014).

(Dubey and Srivastava 2007) افزایش برنامه‌های آموزش کشاورزان را برای پیشینه‌سازی اثربخشی طرح‌های کشاورزی پیشنهاد داده‌اند. بخش عمده‌ای از اراضی کشاورزی در جهان و ایران (حدود ۸۰٪ درصد اراضی آبی) با روش‌های سطحی آبیاری می‌شوند. این روش‌ها به نسبت روش‌های نوین آبیاری بازده کمتری دارند که با طراحی و بهره‌برداری صحیح امکان افزایش کارایی مصرف آب وجود دارد (Mazarei *et al.* 2019; Abbasi *et al.* 2017; Abbasi *et al.* 2018; Jalini *et al.* 2018). با ورود سامانه‌های آبیاری تحت فشار به مزارع و باغ‌ها کلیه فعالیت‌های کشاورزی (کاشت، داشت و برداشت) تحت تأثیر قرار گرفته و نیازمند مدیریت جدید است. بررسی‌ها نشان داده است که یکی از عوامل مؤثر در پایین بودن راندمان آبیاری در مزارع، عدم توانایی کشاورزان در تنظیم زمان و مقدار آب آبیاری به صورت کاربردی است. (Ramezani humbari and Nazari 2017) تأکید کرده‌اند که ناکافی بودن شناخت بهره‌بردار در استفاده از سامانه آبیاری، عامل اصلی بروز مسائل و مشکلات در فرآیندهای مدیریت و بهره‌برداری است. در نتیجه، لازم است پس از استقرار سامانه آبیاری، آموزش‌های لازم در زمینه چگونگی به‌کارگیری، سرویس و نگهداری سامانه به کشاورزان ارائه شود. به عنوان نمونه مناطق آبیاری در پرتغال نقش تعیین‌کننده‌ای در کشاورزی دارند و نیاز به سازگاری با الگوی جدید مدیریت آب از طریق تغییر فناوری و شیوه‌های سازگار با دانش فنی و پایداری اقتصادی کشاورزان قابل درک است و بهبود مدیریت آب، با تمرکز بر

را مطالعه و ارزیابی نمودند. این مطالعه اهمیت آموزش بهره‌برداران صحیح از سامانه‌های آبیاری بارانی را نشان داد.

(Venkattakumar *et al.* (2015) بررسی نیازهای آموزشی کشاورزان منطقه شمال شرقی هیل را انجام داده‌اند. از نتایج این تحقیق تأکید بر آموزش کشاورزان برای تقویت بهره‌وری و سودآوری در باغبانی در این منطقه بود. (Rahman *et al.* (2018) به تعیین نیازهای آموزشی کشاورزان در بنگلادش پرداخته‌اند. این مطالعه نشان داد برای افزایش دانش در بین کشاورزان، نیاز به تدوین برنامه‌های آموزشی منظم است. (Kountios *et al.* (2018) به بررسی نیازهای آموزشی و آگاهی از پایداری کشاورزی دقیق را انجام داده‌اند. در این پژوهش نیازهای مهم آموزشی کشاورزی دقیق شناسایی شدند. (Yost *et al.* (2019) همکاری عمومی - خصوصی در زمینه تحقیقات، آموزش و فرصت‌های نوآوری در کشاورزی دقیق را مورد ارزیابی و بررسی قرار دادند. (Azami *et al.* (2012) واکاوی نیازهای آموزشی بهره‌برداران سامانه‌های آبیاری تحت فشار در استان کرمانشاه (مطالعه موردی: شهرستان سنقر) را انجام دادند. در این پژوهش تأکید بر تدارک برنامه‌های آموزشی کشاورزان در استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار بر اساس نیاز آنان در جهت توسعه کشاورزی پایدار بوده است. (Mahboubi *et al.* (2013) در تحقیقی به شناسایی نیازهای آموزشی بهره‌برداران سامانه‌های کلاسیک آبیاری تحت فشار استان گلستان پرداخته‌اند. تدوین محتوای دوره‌های آموزشی سامانه‌های کلاسیک آبیاری تحت فشار با توجه نیازهای آموزشی بهره‌برداران از جمله پیشنهادها این مطالعه بوده است.

نتایج به دست آمده از مطالعات، اهمیت موضوع آموزش کشاورزان و لزوم برنامه‌ریزی آموزشی آنان به منظور استفاده بهینه و پایدار از منابع آبی در بخش کشاورزی را نشان می‌دهند. در این پژوهش با هدف بررسی تأثیر آموزش بر وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری به واکاوی ارتباط بین وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری با میزان آگاهی و مهارت کشاورزان در استان قزوین پرداخته شد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

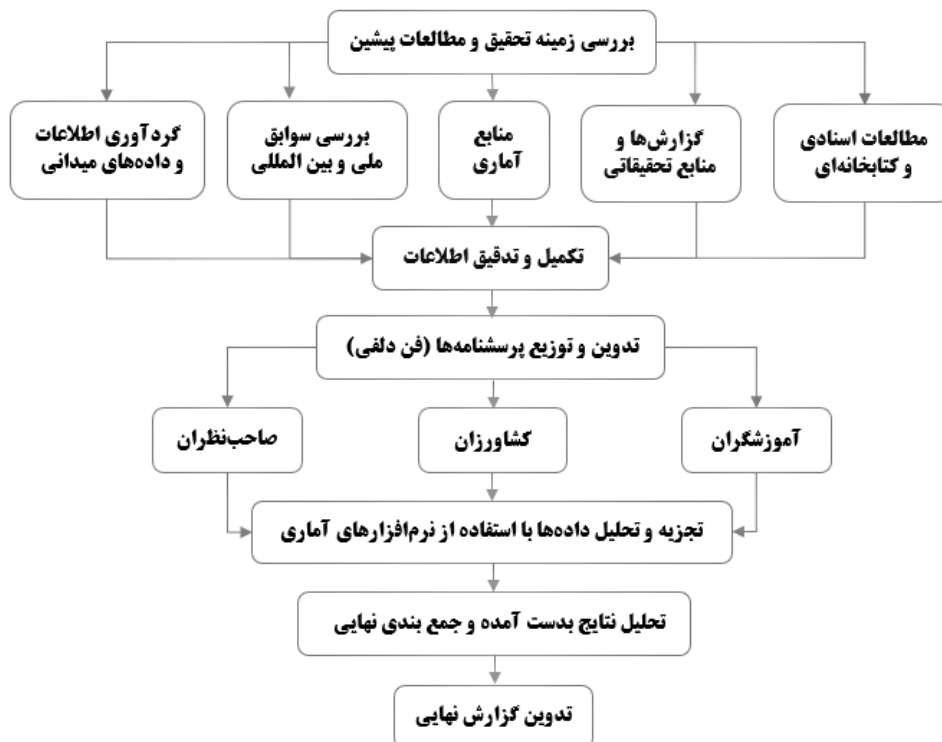
منطقه مورد مطالعه در طول و عرض جغرافیایی استان قزوین در حوزه مرکزی بین ۴۸ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۳۶ درجه

و ۴۸ دقیقه عرض شمالی نسبت به خط استوا قرار دارد. مجموع اراضی زیر کشت محصولات زراعی و باغی استان قزوین به طور متوسط ۳۳۳/۶۱۹ هزار هکتار بوده که از این مقدار حدود ۲۲۵/۷۳۵ هزار هکتار (معادل ۶۷/۷ درصد) آبی و حدود ۱۰۷/۸۸۴ هزار هکتار (معادل ۳۲/۳ درصد) به صورت دیم بوده است (Agricultural Statistics, 2018a,b).

### روش تحقیق

شکل (۱) مدل مفهومی تحقیق را نشان می‌دهد. در ابتدا، با بررسی زمینه تحقیق و مطالعات پیشین در سطح استان، ملی و بین‌المللی با استفاده از منابع آماری، گزارش‌ها و منابع تحقیقاتی، مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای و گردآوری اطلاعات و داده‌های میدانی ۱۸ شاخص کیفی برای ارزیابی وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری و ۸۸ گویه آموزشی برای ارزیابی میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای سامانه آبیاری که از منابع آبی سطحی یا زیرزمینی استفاده می‌کنند، شناسایی شدند.

ابزار پیمایش روش دلفی (با استفاده از پرسشنامه) بود (Fathi vajargah, 2005). زیرا بدون الزام حضور افراد در محل معینی، به منظور بررسی نگرش‌ها و قضاوت‌های افراد و گروه‌ها، می‌توان از پرسشنامه‌ها یا ابزارهای دیگری استفاده نمود و برای امتیازدهی به هر یک از شاخص‌های ارزیابی و گویه‌های آموزشی از طیف لیکرت (خیلی کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴) و خیلی زیاد (۵)) استفاده شد. روایی پرسشنامه‌ها از طریق تصدیق صاحب‌نظران (شامل استادان دانشگاه‌ها، کارشناسان جهاد کشاورزی، کارشناسان شرکت‌های مشاوره و پیمانکار در سطح استان) و آموزشگران در حوزه آب (شامل مجریان فرآیند آموزشی در مرکز تحقیقات کشاورزی، جهاد کشاورزی و شرکت‌های مشاوره و پیمانکار در سطح استان) مورد تأیید قرار گرفت و پایایی پرسشنامه‌ها از طریق آزمون آلفای کرونباخ محاسبه شدند و در نهایت پرسشنامه‌ها در اختیار تمامی پاسخ‌دهندگان قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری برای کشاورزان به صورت کاملاً تصادفی و برای صاحب‌نظران و آموزشگران به صورت دسترس‌بودن آنان بوده است. حداقل تعداد نمونه کشاورزان با استفاده از رابطه کوکران، ۹۶ نفر محاسبه شد. تعداد پرسشنامه‌ای که در این مطالعه تکمیل شدند، ۳۵۸ پرسشنامه بود. از این تعداد پرسشنامه، ۱۷۸ پرسشنامه توسط کشاورزان، ۱۱۴ پرسشنامه توسط صاحب‌نظران و ۶۶ پرسشنامه توسط آموزشگران تکمیل شد. جزئیات پرسشنامه‌های جمع‌آوری‌شده در جدول (۱) ارائه شده است.



شکل ۱- مدل مفهومی تحقیق

جدول ۱- مقدار آلفای کرونباخ\* و تعداد پرسش‌نامه‌های تکمیل شده

متغیر	پرسشنامه	زراعت و سامانه‌ی آبیاری سطحی	باغداری و سامانه‌ی آبیاری سطحی	زراعت و سامانه‌ی آبیاری تحت فشار	باغداری و سامانه‌ی آبیاری تحت فشار
آلفای کرونباخ پرسشنامه کشاورزان	۰/۸۵۷	۰/۹۸۲	۰/۹۸۳	۰/۹۳۷	۰/۹۳۷
تعداد پرسشنامه کشاورزان	۶۸	۵۲	۳۲	۲۵	۲۵
آلفای کرونباخ پرسشنامه صاحب‌نظران	۰/۹۵۱	۰/۷۵۳	۰/۹۳۱	۰/۹۳۳	۰/۹۳۳
تعداد پرسشنامه صاحب‌نظران	۲۷	۲۷	۳۱	۲۹	۲۹
آلفای کرونباخ پرسشنامه آموزشگران	۰/۹۳۴	۰/۷۸۹	۰/۸۴۵	۰/۹۸۹	۰/۹۸۹
تعداد پرسشنامه آموزشگران	۱۵	۱۸	۱۶	۱۷	۱۷

\* ۰/۴۵ پایایی کم، ۰/۷۵ پایایی متوسط و قابل قبول و ۰/۹۵ پایایی زیاد را نشان می‌دهد (Cronbach, 1951).

داده‌ها ارزیابی شد برای این منظور از آزمون کولموگروف و اسمیرنوف استفاده شد. پس از تایید نرمال بودن داده‌ها (در سطح اطمینان ۰/۹۵)، تحلیل همبستگی به روش آزمون همبستگی پیرسون (پارامتری) انجام شد.

**شاخص‌های ارزیابی وضعیت بهره‌برداری و نیاز(گویه)های آموزشی زارعان و باغداران**

شاخص‌های ارزیابی وضعیت بهره‌برداری و نیازهای آموزشی زارعان و باغداران دارای سامانه آبیاری سطحی در جدول‌های (۲) و (۳) ارائه شده‌اند.

شاخص‌های ارزیابی وضعیت بهره‌برداری و نیازهای آموزشی زارعان و باغداران دارای سامانه آبیاری تحت فشار در جدول‌های (۴) و (۵) ارائه شده‌اند.

امتیاز وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری با استفاده از شاخص میانگین به دست آمد. برای مقایسه امتیاز هر یک از شاخص‌ها با میانگین امتیاز طیف لیکرت (۳) از آزمون تی تک نمونه‌ای (آزمون پارامتری) و آزمون نشانه تک نمونه‌ای (ناپارامتری) استفاده شده است. به منظور مقایسه سه دیدگاه کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران در وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری از آزمون کروسکال-والیس (ناپارامتری) استفاده شد. برای به دست آوردن امتیاز کشاورزان از نظر میزان آگاهی و مهارت از شاخص میانگین وزنی استفاده شد. وزن داده‌ها از میزان اهمیت نیازهای آموزشی از نظر صاحب‌نظران حاصل شد. برای تحلیل همبستگی بین دو متغیر "میزان آگاهی کشاورزان" و "وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری" در ابتدا نرمال بودن

جدول ۲- شاخص‌های ارزیابی وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی

ردیف	شاخص‌های ارزیابی	کد
۱	آیا از برنامه آبیاری کارشناسی شده استفاده می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH1
۲	آیا مدت زمان آبیاری را مطابق با برنامه ارائه شده مدیریت می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH2
۳	آیا کانال‌های انتقال و توزیع آب را به شکل صحیح پوشش می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH3
۴	آیا کانال‌های انتقال و توزیع آب را به موقع و به شکل صحیح نگهداری و لایروبی می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH4
۵	آیا در ساعت‌های اوج مصرف برق، ایستگاه پمپاژ و پمپ چاه را خاموش می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH5
۶	آیا از سامانه‌ی آبیاری در طول فصل آبیاری به شکل صحیح نگهداری و مراقبت می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH6
۷	آیا موتور و پمپ را به موقع و به شکل صحیح سرویس و نگهداری می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH7
۸	آیا از سیفون‌های آبیاری و لوله‌های کم‌فشار به درستی استفاده می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	SH8

جدول ۳- نیازهای آموزشی زارعان و باغداران دارای سامانه آبیاری سطحی

ردیف	نیازهای آموزشی	ردیف	نیازهای آموزشی
۱	روش‌های آبیاری سطحی و معایب و مزایای آن‌ها <sup>۱</sup>	۲۰	آشنایی با پارامترهای کیفیت آب آبیاری <sup>۱</sup>
۲	شیوه آبیاری خاص برای هر محصول <sup>۱</sup>	۲۱	مدیریت کاهش تلفات تبخیر آب آبیاری <sup>۱</sup>
۳	مدیریت زمان مراحل مختلف آبیاری <sup>۱</sup>	۲۲	کاربرد آب باران در ارتقای بهره‌وری آب آبیاری <sup>۱</sup>
۴	به‌کارگیری ادوات و ماشین‌آلات <sup>۱</sup>	۲۳	تطبیق مدیریت مزرعه (باغ) با نوع سامانه آبیاری <sup>۱</sup>
۵	اصول کاربرد کودها و مواد تقویتی (تغذیه خاک) <sup>۱</sup>	۲۴	خودکارسازی در آبیاری سطحی <sup>۱</sup>
۶	اصول زهکشی و نگهداری از زهکش‌ها <sup>۱</sup>	۲۵	آشنایی با آب‌های نامتعارف و اصول کاربرد آن‌ها <sup>۱</sup>
۷	دبی بهینه در سامانه آبیاری سطحی <sup>۱</sup>	۲۶	تبعات زیست‌محیطی آب‌های نامتعارف <sup>۱</sup>
۸	روش‌های تعیین فاصله و دور آبیاری <sup>۱</sup>	۲۷	کم آبیاری و آبیاری بخشی منطقه ریشه <sup>۱</sup>
۹	روش‌های حفظ و کنترل رطوبت خاک <sup>۱</sup>	۲۸	روش‌های اندازه‌گیری آب به کاربرده شده <sup>۱</sup>
۱۰	روش‌های مناسب پوشش کانال‌های داخل مزرعه <sup>۱</sup>	۲۹	آشنایی با سامانه‌های آبیاری کم‌فشار <sup>۱</sup>
۱۱	تخلیه رسوب از آبراهه‌های انتقال و توزیع آب <sup>۱</sup>	۳۰	استفاده از روش‌های مناسب انتقال آب <sup>۱</sup>
۱۲	روش‌های اندازه‌گیری آب در کانال‌ها <sup>۱</sup>	۳۱	تسطیح اراضی بر اساس شیب بهینه آبیاری <sup>۱</sup>
۱۳	کاهش تلفات آب در کانال‌ها و استخرهای آبیاری <sup>۱</sup>	۳۲	روش‌های تعیین نیاز آبی گیاه <sup>۱</sup>
۱۴	روش‌های سازگاری با خشک‌سالی و کم‌آبی <sup>۱</sup>	۳۳	آشنایی با نحوه احداث جوی و آبگیر <sup>۱</sup>
۱۵	مدیریت مصرف آب در هنگام خشک‌سالی و کم‌آبی <sup>۱</sup>	۳۴	میزان نیاز آبی درختان در مراحل مختلف رشد <sup>۲</sup>
۱۶	تعیین زمان آبیاری با ابزارها و فناوری‌های جدید <sup>۱</sup>	۳۵	نهال‌ها و ویژگی‌های نیاز آبی، رشد و عملکرد آن‌ها <sup>۲</sup>
۱۷	روش‌های نوین و بهینه آبیاری سطحی و مدیریت آب <sup>۱</sup>	۳۶	زمان مناسب آبیاری درختان <sup>۲</sup>
۱۸	آشنایی با گونه‌های مناسب با وضعیت آبی منطقه <sup>۱</sup>	۳۷	شیوه حفر گودال نهال برای حفظ بیشتر آب <sup>۲</sup>
۱۹	قطعه‌بندی اراضی برای راندمان بهینه آبیاری <sup>۱</sup>		

۱- زارعان و ۲- باغداران

جدول ۴- شاخص‌های ارزیابی وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار

ردیف	شاخص‌های ارزیابی	کد
۱	آیا از برنامه آبیاری کارشناسی شده استفاده می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH1
۲	آیا مدت زمان آبیاری را مطابق با برنامه ارائه شده مدیریت می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH2
۳	آیا در ساعت‌های اوج مصرف برق، ایستگاه پمپاژ و پمپ چاه را خاموش می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH3
۴	آیا از سامانه‌ی آبیاری در طول فصل آبیاری به شکل صحیح نگهداری و مراقبت می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH4
۵	آیا از سامانه‌ی آبیاری در طول فصل غیر آبیاری به شکل صحیح نگهداری و مراقبت می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH5
۶	آیا از سامانه تصفیه آب به شکل صحیح نگهداری و مراقبت می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH6
۷	آیا موتور و پمپ را به موقع و به شکل صحیح سرویس و نگهداری می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH7
۸	آیا خطوط لوله، اتصالات و شیرآلات ایستگاه پمپاژ را به موقع و صحیح سرویس و نگهداری می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH8
۹	آیا تابلوهای برق و تجهیزات برقی ایستگاه پمپاژ را به شکل صحیح سرویس و نگهداری می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH9
۱۰	آیا عملکرد خروجی‌های سامانه را به موقع و به شکل صحیح ارزیابی و اقدام به رفع مشکل آن‌ها می‌نمایید؟/می‌نمایند؟	PH10

جدول ۵- نیازهای آموزشی زارعان و باغداران دارای سامانه آبیاری تحت فشار

ردیف	نیازهای آموزشی	ردیف	نیازهای آموزشی
۱	روش‌های آبیاری تحت فشار و معایب و مزایای آن‌ها <sup>۱</sup>	۲۷	آشنایی با آب‌های نامتعارف و اصول کاربرد آن <sup>۱</sup>
۲	شناخت اجزای سامانه‌های آبیاری تحت فشار <sup>۱</sup>	۲۸	تبعات زیست‌محیطی استفاده از آب‌های نامتعارف <sup>۱</sup>
۳	نحوه بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار <sup>۱</sup>	۲۹	روش‌های اندازه‌گیری آب به کار برده شده <sup>۱</sup>
۴	سرویس و نگهداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار <sup>۱</sup>	۳۰	مشخصات و کاربرد انواع لوله‌ها و اتصالات <sup>۱</sup>
۵	نحوه آبیاری خاص هر نوع محصول <sup>۱</sup>	۳۱	نگهداری و بهره‌برداری از لوله‌ها <sup>۱</sup>
۶	مدیریت زمان مراحل مختلف آبیاری <sup>۱</sup>	۳۲	انواع کنتورهای حجمی و لوازم هوشمند <sup>۱</sup>
۷	نحوه به‌کارگیری ادوات و ماشین‌آلات <sup>۱</sup>	۳۳	آشنایی با انواع شیرها و کنترل‌های الکتریکی <sup>۱</sup>
۸	کاربرد کودها و مواد تقویتی (تغذیه و کودآبیاری) <sup>۱</sup>	۳۴	آشنایی با انواع پمپ و موتور <sup>۱</sup>
۹	سموم و مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز <sup>۱</sup>	۳۵	کاربرد بهینه و نگهداری انواع موتور و پمپ <sup>۱</sup>
۱۰	اصول زهکشی و نگهداری از زهکش‌ها <sup>۱</sup>	۳۶	خطوط لوله و اتصالات و شیرآلات ایستگاه پمپاژ <sup>۱</sup>
۱۱	نحوه حفاظت از منابع خاک (فرسایش) <sup>۱</sup>	۳۷	انواع تابلوهای برق و تجهیزات برقی ایستگاه پمپاژ <sup>۱</sup>
۱۲	روش‌های تعیین فاصله و دور آبیاری <sup>۱</sup>	۳۸	حسگرها و تجهیزات هوشمند در ایستگاه پمپاژ <sup>۱</sup>
۱۳	روش‌های سازگاری کشت با خشک‌سالی و کم‌آبی <sup>۱</sup>	۳۹	بهره‌برداری و نگهداری از فیلتراسیون و تصفیه آب <sup>۱</sup>
۱۴	مدیریت مصرف آب در هنگام خشک‌سالی و کم‌آبی <sup>۱</sup>	۴۰	آگاهی از انواع و مراحل مختلف اخذ تسهیلات <sup>۱</sup>
۱۵	روش‌های حفظ و کنترل رطوبت خاک <sup>۱</sup>	۴۱	نحوه استفاده از آب‌های گل‌آلود و دارای املاح <sup>۱</sup>
۱۶	تعیین زمان آبیاری با ابزارها و فناوری‌های جدید <sup>۱</sup>	۴۲	ارزیابی عملکرد خروجی‌های سامانه آبیاری <sup>۱</sup>
۱۷	روش‌های نوین و بهینه آبیاری تحت فشار و مدیریت آب <sup>۱</sup>	۴۳	انبارداری و حفاظت از سامانه در زمان غیر آبیاری <sup>۱</sup>
۱۸	آشنایی با گونه‌های مناسب با وضعیت آبی منطقه <sup>۱</sup>	۴۴	استفاده از روش‌های مناسب انتقال آب <sup>۱</sup>
۱۹	قطعه‌بندی اراضی برای راندمان بهینه آبیاری <sup>۱</sup>	۴۵	مصرف بهینه انرژی و کاهش هزینه‌های انرژی <sup>۱</sup>
۲۰	آشنایی با پارامترهای کیفیت آب آبیاری <sup>۱</sup>	۴۶	آماده‌سازی اراضی ناهموار جهت اجرای سامانه آبیاری <sup>۱</sup>
۲۱	کاهش تلفات آب در استخرهای آبیاری <sup>۱</sup>	۴۷	روش‌های تعیین نیاز آبی گیاه <sup>۱</sup>
۲۲	مدیریت کاهش تلفات تبخیر آب آبیاری <sup>۱</sup>	۴۸	میزان نیاز آبی درختان در مراحل مختلف رشد <sup>۲</sup>
۲۳	کاربرد آب باران در ارتقای بهره‌وری آب آبیاری <sup>۱</sup>	۴۹	نهال‌ها و ویژگی‌های نیاز آبی، رشد و عملکرد آن‌ها <sup>۲</sup>
۲۴	تطبیق مدیریت مزرعه (باغ) با نوع سامانه آبیاری <sup>۱</sup>	۵۰	زمان مناسب آبیاری درختان <sup>۲</sup>
۲۵	اثر تنش‌های محیطی بر رشد و عملکرد محصولات <sup>۱</sup>	۵۱	شناخت نشانه‌های کمبود مواد غذایی درختان <sup>۲</sup>
۲۶	خودکارسازی در آبیاری تحت فشار <sup>۱</sup>		

۱- زارعان و ۲- باغداران

## نتایج و بحث

بهترین وضعیت بهره‌برداری از سامانه آبیاری سطحی از سه دیدگاه کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران به ترتیب مربوط به گویه‌های «مدیریت زمان آبیاری مطابق با برنامه‌ی ارائه‌شده»، «پوشش صحیح کانال‌های انتقال و توزیع آب» و «نگهداری و مراقبت از سامانه آبیاری در طول فصل آبیاری» برای زارعان و «استفاده صحیح از سیفون‌های آبیاری و لوله‌های کم‌فشار» و «سرویس و نگهداری موتور و پمپ» برای باغداران در مقابل بدترین وضعیت بهره‌برداری مربوط به گویه‌های «استفاده از برنامه آبیاری کارشناسی شده» و «مدیریت مدت زمان آبیاری مطابق با برنامه ارائه‌شده» برای زارعان و «استفاده از برنامه آبیاری کارشناسی شده» و «خاموش کردن ایستگاه پمپاژ و پمپ چاه در ساعت اوج مصرف برق» برای باغداران بوده است.

شکل (۲) اختلاف نظر کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران در شاخص‌های ارزیابی سامانه‌های آبیاری سطحی

بیشترین فراوانی سن زارعان و باغداران دارای سامانه آبیاری سطحی به ترتیب در بازه ۶۱ سال به بالا و ۵۰-۴۱ سال به دست آمد و میانگین آن‌ها ۶۰ و ۵۲ سال بوده است. بیشترین فراوانی سابقه کار زراعت و باغبانی با سامانه آبیاری سطحی در بازه ۲۱ سال به بالا بود و میانگین آن‌ها ۲۸ و ۲۹ سال به دست آمده است. بیشترین فراوانی میزان تحصیلات مربوط به دوره ابتدایی و متوسطه و دیپلم بود. جدول (۶) وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی را نشان می‌دهد (رتبه‌بندی شاخص‌های ارزیابی زارعان و باغداران به صورت جدا از هم ارائه شده است). وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی از نظر کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران به ترتیب دارای امتیاز  $3/38 \pm 1/15$ ،  $2/82 \pm 1/03$  و  $2/05 \pm 0/82$  (از امتیاز کل ۵) برای زارعان و  $3/63 \pm 1/06$  و  $2/17 \pm 0/94$  و  $2/19 \pm 0/93$  برای باغداران بوده است.

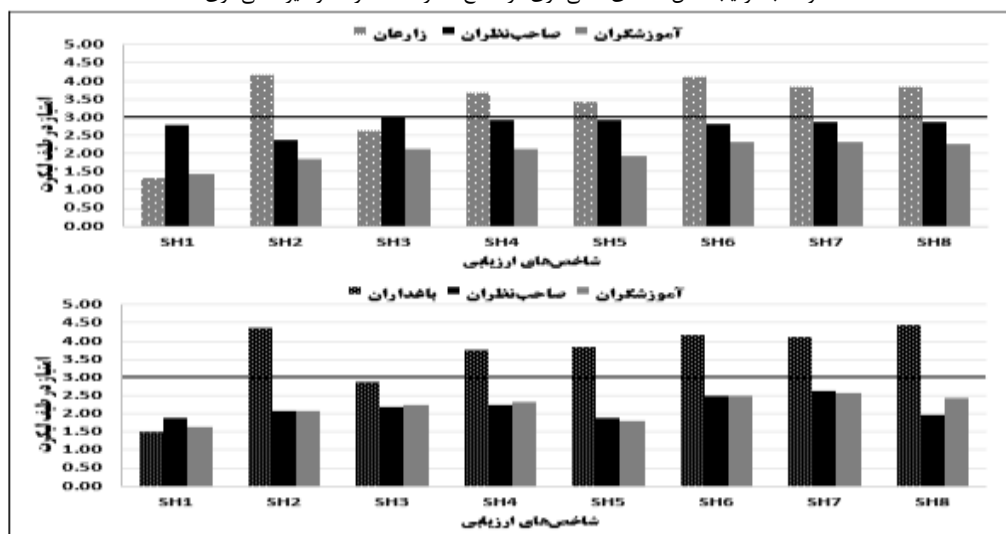
و آموزشگران در وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری توسط زارعان اختلاف نظر بیشتری نسبت به بهره‌برداری توسط باغداران وجود دارد.

را نشان می‌دهد. در حالت کلی (در سطح اطمینان ۰/۹۹) بین سه دیدگاه اختلاف نظر وجود دارد. امتیاز اکثر شاخص‌های ارزیابی از نظر کشاورزان برخلاف دو دیدگاه دیگر بیشتر از مقدار متوسط (امتیاز ۳) بوده است. بین دیدگاه صاحب‌نظران

جدول ۶- وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی

رتبه در انحراف معیار	آموزشگران <sup>۲</sup>			صاحب‌نظران <sup>۱</sup>			کشاورزان			ردیف	مقتدی				
	انحراف معیار	رتبه در میانگین	کد شاخص‌ها	انحراف معیار	رتبه در میانگین	کد شاخص‌ها	انحراف معیار	رتبه در میانگین	کد شاخص‌ها						
۴	۰/۸۲	۱	۲/۳۳*	SH6	۴	۱/۰۳	۱	۲/۹۷**	SH3	۷	۱/۰۲	۱	۴/۱۸**	SH2	۱
۱	۰/۹۸	۱	۲/۳۳*	SH7	۸	۰/۹۰	۲	۲/۹۳**	SH4	۸	۰/۸۸	۲	۴/۱۰**	SH6	۲
۵	۰/۸۰	۲	۲/۲۷*	SH8	۶	۰/۹۴	۲	۲/۹۳**	SH5	۳	۱/۲۳	۳	۲/۸۵**	SH7	۳
۳	۰/۸۳	۳	۲/۱۲**	SH3	۳	۱/۰۴	۳	۲/۸۷**	SH8	۲	۱/۳۲	۴	۲/۸۳**	SH8	۴
۴	۰/۸۳	۳	۲/۱۲**	SH4	۵	۱/۰۰	۴	۲/۸۶*	SH7	۴	۱/۱۴	۵	۲/۶۶**	SH4	۵
۶	۰/۷۳	۴	۱/۹۳**	SH5	۷	۰/۹۱	۵	ns۲/۸۳	SH6	۱	۱/۴۳	۶	ns۳/۴۳	SH5	۶
۲	۰/۹۵	۵	۱/۸۶**	SH2	۲	۱/۲۲	۶	۲/۷۸*	SH1	۵	۱/۱۳	۷	۲/۶۳*	SH3	۷
۷	۰/۶۵	۶	۱/۴۳**	SH1	۱	۱/۲۳	۷	۲/۳۹*	SH2	۶	۱/۰۶	۸	۱/۳۲**	SH1	۸
۵	۰/۸۹	۱	ns۲/۵۶	SH7	۸	۰/۸	۱	۲/۶۲*	SH7	۷	۰/۸۲	۱	۴/۴۳**	SH8	۱
۵	۰/۸۹	۲	۲/۵۰*	SH6	۷	۰/۸۱	۲	۲/۵۰**	SH6	۸	۰/۷۹	۲	۴/۳۷**	SH2	۲
۲	۱/۰۳	۳	۲/۴۴*	SH8	۶	۰/۸۶	۳	۲/۲۳**	SH4	۶	۰/۹۶	۳	۴/۱۷**	SH6	۳
۴	۰/۹۳	۴	۲/۲۵**	SH3	۱	۱/۱	۴	۲/۱۹**	SH3	۴	۱/۱۱	۴	۴/۱۲**	SH7	۴
۶	۰/۸۷	۵	۲/۳۱**	SH4	۲	۱/۰۲	۵	۲/۰۸**	SH2	۲	۱/۲۰	۵	۲/۸۵**	SH5	۵
۱	۱/۰۶	۶	۲/۰۶**	SH2	۳	۱/۰۰	۶	۱/۹۶**	SH8	۵	۱/۰۹	۶	۳/۷۶**	SH4	۶
۳	۱/۰۱	۷	۱/۸۰**	SH5	۵	۰/۹۵	۷	۱/۸۸**	SH1	۳	۱/۱۹	۷	ns۲/۸	SH3	۷
۷	۰/۷۲	۸	۱/۶۳**	SH1	۴	۰/۹۹	۷	۱/۸۸**	SH5	۱	۱/۲۹	۸	۱/۴۸**	SH1	۸
											میانگین زارعان	۳/۳۸			
											میانگین باغداران	۳/۶۳			
											میانگین کل	۳/۵۰			

<sup>۱</sup> شامل استادان دانشگاه‌ها، کارشناسان جهاد کشاورزی، کارشناسان شرکت‌های مشاوره و پیمانکار در سطح استان  
<sup>۲</sup> شامل مجریان فرآیند آموزشی در مرکز تحقیقات کشاورزی، جهاد کشاورزی و شرکت‌های مشاوره و پیمانکار در سطح استان  
 \*\*، \* و ns به ترتیب نشان‌دهنده‌ی معنی‌داری در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی‌داری است.



شکل ۲- مقایسه سه دیدگاه کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران در شاخص‌های ارزیابی سامانه‌های آبیاری سطحی

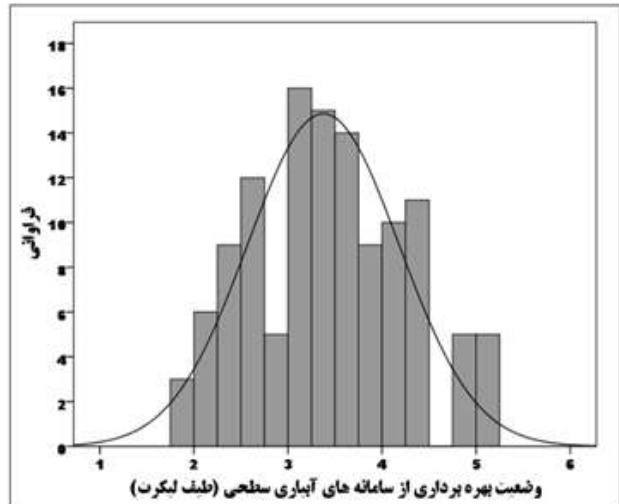


میزان همبستگی (پیرسون) دو متغیر "میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای سامانه آبیاری سطحی" و "وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی" (در سطح اطمینان ۰/۹۹) به دست آمد.

بیشترین فراوانی سن زارعان و باغداران دارای سامانه آبیاری تحت فشار در بازه ۴۱-۵۰ سال بود و میانگین آن‌ها به ترتیب ۴۵ و ۴۸ سال بوده است. بیشترین فراوانی سابقه کار زراعت و باغبانی با سامانه آبیاری تحت فشار در بازه ۵ سال به پایین بود و میانگین آن‌ها ۶ و ۸ سال به دست آمد. بیشترین فراوانی میزان تحصیلات مربوط به دوره ابتدایی و راهنمایی بود. جدول (۷) وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار را نشان می‌دهد (رتبه‌بندی شاخص‌های ارزیابی زارعان و باغداران به صورت جدا از هم ارائه شده است). وضعیت بهره‌برداری از نظر کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران به ترتیب دارای امتیاز  $۳/۷۴ \pm ۱/۱۶$ ،  $۲/۵۵ \pm ۰/۷۲$  و  $۲/۶۲ \pm ۰/۷۶$  (از امتیاز کل ۵) برای زارعان و  $۴/۰۷ \pm ۱/۰۶$ ،  $۲/۵۴ \pm ۰/۶۴$  و  $۲/۶۱ \pm ۰/۶۹$  برای باغداران بوده است.

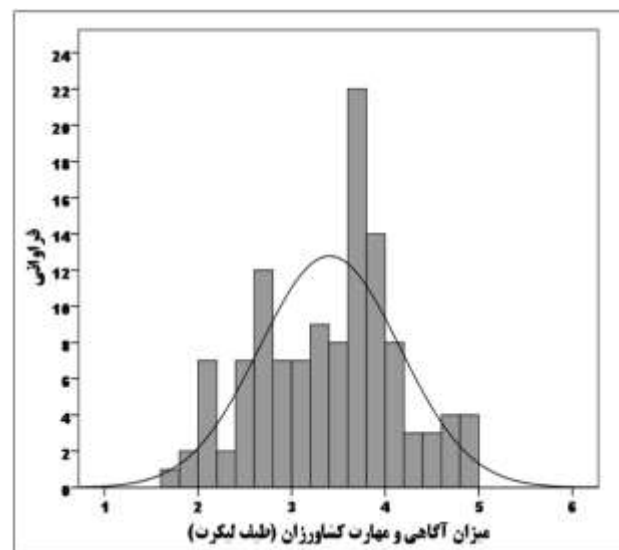
بهترین وضعیت بهره‌برداری از سامانه آبیاری تحت فشار از سه دیدگاه کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران به ترتیب مربوط به گویه‌های «ارزیابی و رفع مشکل خروجی‌های سامانه‌ی آبیاری»، «نگهداری و مراقبت از سامانه آبیاری در طول فصل آبیاری» و «سرویس و نگهداری از تابلوهای برق و تجهیزات برقی ایستگاه پمپاژ» برای زارعان و «ارزیابی و اقدام به رفع مشکل خروجی‌های سامانه‌ی آبیاری» و «سرویس و نگهداری از خطوط لوله، اتصالات و شیرآلات ایستگاه پمپاژ» برای باغداران در مقابل بدترین وضعیت بهره‌برداری مربوط به گویه‌های «استفاده از برنامه آبیاری کارشناسی شده» و «خاموش کردن ایستگاه پمپاژ و پمپ چاه در ساعت اوج مصرف برق» برای زارعان و باغداران بوده است. شکل (۵) اختلاف نظر کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران در شاخص‌های ارزیابی سامانه‌های آبیاری تحت فشار را نشان می‌دهد. در حالت کلی (در سطح اطمینان ۰/۹۹) بین سه دیدگاه اختلاف نظر وجود دارد. امتیاز اکثر شاخص‌های ارزیابی از نظر کشاورزان برخلاف دو دیدگاه دیگر بیشتر از امتیاز متوسط (امتیاز ۳) بوده است.

شکل (۳) فراوانی امتیازهای اکتسابی بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی با توجه به شاخص‌های ارزیابی جدول (۲) را نشان می‌دهد.



شکل ۳- فراوانی امتیازهای اکتسابی وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی

شکل (۴) فراوانی امتیازهای اکتسابی میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای سامانه آبیاری سطحی با توجه به گویه‌های آموزشی جدول (۳) را نشان می‌دهد. از نظر کشاورزان دارای سامانه آبیاری سطحی با نظر گرفتن وزن اهمیت گویه‌های آموزشی میزان آگاهی و مهارت آنان دارای امتیاز  $۳/۴۱$  (از امتیاز کل ۵) با انحراف معیار  $۰/۷۵$  است.

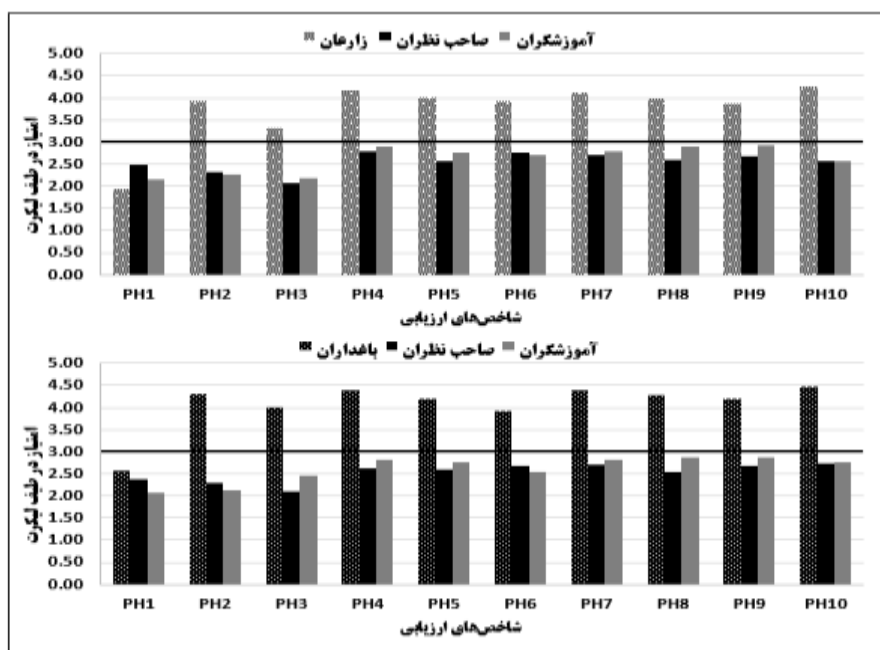


شکل ۴- فراوانی امتیازهای اکتسابی میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای سامانه آبیاری سطحی

جدول ۷- وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار

آموزشگران <sup>۲</sup>				صاحب‌نظران <sup>۱</sup>				کشاورزان				رتبه	مستدیی		
رتبه در انحراف معیار	انحراف معیار	رتبه در میانگین	میانگین	رتبه در انحراف معیار	انحراف معیار	رتبه در میانگین	میانگین	رتبه در انحراف معیار	انحراف معیار	رتبه در میانگین	میانگین			کد شاخص‌ها	
۷	۰/۴۳	۱	ns۲/۹۴	PH9	۸	۰/۵۷	۱	ns۲/۷۹	PH4	۹	۰/۷۹	۱	۴/۲۴**	PH10	۱
۴	۰/۸۳	۲	ns۲/۸۹	PH4	۷	۰/۶۵	۲	ns۲/۷۵	PH6	۸	۰/۸۸	۲	۴/۱۶**	PH4	۲
۶	۰/۴۷	۲	ns۲/۸۹	PH8	۳	۰/۷۶	۳	ns۲/۷۱	PH7	۶	۱/۱۲	۲	۴/۱۰**	PH7	۳
۵	۰/۷۳	۴	ns۲/۷۸	PH7	۶	۰/۶۸	۴	۲/۶۷*	PH9	۶	۱/۱۲	۴	۴**	PH5	۴
۴	۰/۷۵	۴	ns۲/۷۶	PH5	۷	۰/۶۴	۵	۲/۵۹**	PH8	۴	۱/۲۲	۵	۳/۹۷**	PH8	۵
۱	۰/۹۲	۵	ns۲/۷۱	PH6	۵	۰/۶۹	۶	۲/۵۷**	PH5	۷	۱/۰۴	۶	۳/۹۱**	PH2	۶
۲	۰/۸۶	۶	۲/۵۶*	PH10	۴	۰/۷۵	۷	۲/۵۶*	PH10	۵	۱/۱۴	۷	۳/۹۳**	PH6	۷
۳	۰/۸۳	۷	۲/۲۸**	PH2	۱	۰/۸۹	۸	۲/۴۸**	PH1	۱	۱/۴۶	۸	ns۳/۸۶	PH9	۸
۳	۰/۸۳	۸	۲/۱۹**	PH3	۲	۰/۷۷	۹	۲/۳۲**	PH2	۳	۱/۳۵	۹	ns۳/۳۲	PH3	۹
۱	۰/۹۲	۹	۲/۱۷**	PH1	۲	۰/۷۷	۱۰	۲/۰۷**	PH3	۲	۱/۴۳	۱۰	۱/۹۴**	PH1	۱۰
۷	۰/۶۰	۱	ns۲/۸۸	PH8	۱	۰/۸۱	۱	ns۲/۷۴	PH10	۱۰	۰/۷۸	۱	۴/۴۶**	PH10	۱
۷	۰/۶۰	۱	ns۲/۸۸	PH9	۵	۰/۶۶	۲	ns۲/۷۱	PH7	۹	۰/۸۲	۲	۴/۴۰**	PH4	۲
۹	۰/۳۹	۲	ns۲/۸۲	PH4	۶	۰/۶۲	۳	۲/۶۷*	PH6	۷	۰/۹۱	۲	۴/۴۰**	PH7	۳
۸	۰/۵۳	۲	ns۲/۸۲	PH7	۸	۰/۵۵	۳	۲/۶۷*	PH9	۵	۱/۰۶	۳	۴/۲۸**	PH8	۴
۶	۰/۶۶	۳	ns۲/۷۶	PH5	۱۰	۰/۴۹	۴	۲/۶۳**	PH4	۸	۰/۸۵	۴	۴/۳۲**	PH2	۵
۵	۰/۷۵	۳	ns۲/۷۶	PH10	۷	۰/۵۷	۵	۲/۵۹**	PH5	۶	۱/۰۴	۵	۴/۲۰**	PH5	۶
۲	۰/۸۷	۴	۲/۵۳*	PH6	۹	۰/۵۱	۶	ns۲/۵۶	PH8	۴	۱/۱۲	۵	۴/۲۰**	PH9	۷
۱	۰/۹۲	۵	۲/۴۷*	PH3	۴	۰/۷	۷	۲/۳۸**	PH1	۳	۱/۱۵	۶	۴**	PH3	۸
۳	۰/۷۸	۶	۲/۱۲**	PH2	۳	۰/۷۲	۸	۲/۳۰**	PH2	۲	۱/۳۸	۷	۳/۹۲*	PH6	۹
۴	۰/۷۷	۷	۲/۰۶**	PH1	۲	۰/۸	۹	۲/۱۱**	PH3	۱	۱/۴۷	۸	ns۲/۵۶	PH1	۱۰
	۰/۷۶		۲/۶۲		۰/۷۲		۲/۵۵			۱/۱۶		۳/۷۴			میانگین زارعان
	۰/۶۹		۲/۶۱		۰/۶۴		۲/۵۴			۱/۰۶		۴/۰۷			میانگین باغداران
	۰/۷۳		۲/۶۱		۰/۶۸		۲/۵۵			۱/۱۱		۳/۹۱			میانگین کل

<sup>۱</sup> شامل استادان دانشگاه‌ها، کارشناسان جهاد کشاورزی، کارشناسان شرکت‌های مشاوره و پیمانکار در سطح استان  
<sup>۲</sup> شامل مجریان فرآیند آموزشی در مرکز تحقیقات کشاورزی، جهاد کشاورزی و شرکت‌های مشاوره و پیمانکار در سطح استان  
 \*\*، \* و ns به ترتیب نشان‌دهنده‌ی معنی‌داری در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی‌داری است.



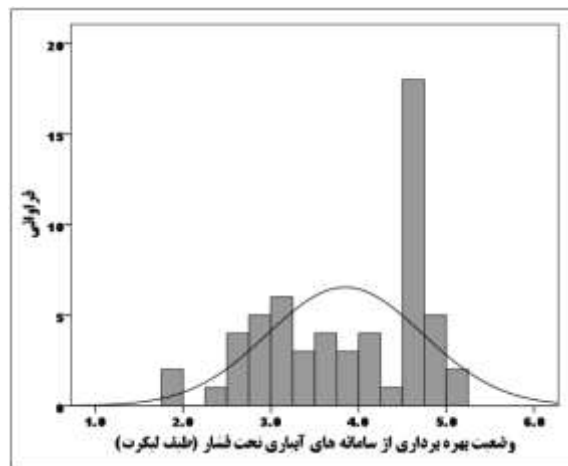
شکل ۵- مقایسه سه دیدگاه کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران در شاخص‌های ارزیابی سامانه‌های آبیاری تحت فشار

در حالت کلی از نظر کشاورزان وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری (سطحی و تحت فشار) دارای امتیاز  $3/53$  با انحراف معیار  $0/86$  بود. میزان آگاهی و مهارت کشاورزان از نظر آنان با نظر گرفتن وزن اهمیت گویه‌های آموزشی دارای امتیاز  $3/39$  (از امتیاز کل ۵) با انحراف معیار  $0/77$  شد که نشان از ضرورت و اهمیت آموزش کشاورزان مطابق با پژوهش‌های *Dossah et al.* (2003) و *Rezanezhad et al.* (2016) به منظور ارتقای میزان آگاهی و مهارت آنان است. میزان همبستگی (پیرسون) دو متغیر "میزان آگاهی و مهارت کشاورزان" و "وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری" در حالت کلی (سطحی و تحت فشار)  $0/561$  (در سطح اطمینان  $99\%$ ) به دست آمد. این همبستگی نشان از اهمیت و ضرورت بالای آموزش کشاورزان مطابق با پژوهش‌های *Jalini et al.* (2012) و *Azami et al.* (2018) برای بهبود وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری را نشان می‌دهد.

### نتیجه‌گیری

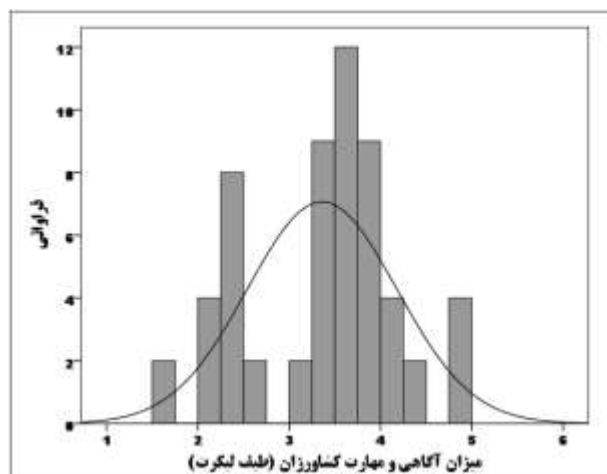
یافته‌های این پژوهش نشان دادند وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری سطحی از نظر کشاورزان، صاحب‌نظران و آموزشگران به ترتیب دارای امتیاز  $3/38 \pm 1/15$ ،  $2/82 \pm 1/03$  و  $2/05 \pm 0/82$  (از امتیاز کل ۵) برای زارعان و  $3/63 \pm 1/06$ ،  $2/17 \pm 0/94$  و  $2/19 \pm 0/93$  برای باغداران بوده است. وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار از نظر سه دیدگاه بیان‌شده به ترتیب دارای امتیاز  $3/74 \pm 1/16$ ،  $2/55 \pm 0/72$  و  $2/62 \pm 0/76$  برای زارعان و  $4/07 \pm 1/06$ ،  $2/54 \pm 0/64$  و  $2/61 \pm 0/69$  برای باغداران بود که نشان می‌دهد وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری به‌ویژه از نظر صاحب‌نظران و آموزشگران در وضعیت متوسط به پایین قرار دارند. اختلاف نظر معنادار (سطح اطمینان  $99\%$ ) بین کشاورزان با صاحب‌نظران و آموزشگران نشان از اطلاع ناکافی آنان از اصول بهره‌برداری صحیح از سامانه‌های آبیاری داشته است. از نظر کشاورزان با نظر گرفتن اهمیت گویه‌های آموزشی میزان آگاهی و مهارت آنان دارای امتیاز  $3/39 \pm 0/77$  شد که نشان از ضرورت و اهمیت آموزش کشاورزان مطابق با پژوهش‌های *Dossah et al.* (2003) و *Rezanezhad et al.* (2016) به منظور ارتقای آگاهی و مهارت آنان است. وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری (سطحی و تحت فشار) از نظر کشاورزان دارای امتیاز  $3/53 \pm 0/86$  بود. همچنین، میزان همبستگی (پیرسون) دو متغیر "میزان آگاهی و مهارت کشاورزان" و "وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری"  $0/561$  (در سطح اطمینان  $99\%$ ) بوده است. این همبستگی نشان از

شکل (۶) فراوانی امتیازهای اکتسابی بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار با توجه به شاخص‌های ارزیابی جدول (۴) را نشان می‌دهد.



شکل ۶- فراوانی امتیازهای اکتسابی وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار

شکل (۷) فراوانی امتیازهای اکتسابی میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای سامانه آبیاری تحت فشار با توجه به گویه‌های آموزشی جدول (۵) را نشان می‌دهد. از نظر کشاورزان دارای سامانه آبیاری تحت فشار با نظر گرفتن وزن اهمیت گویه‌های آموزشی میزان آگاهی و مهارت آنان دارای امتیاز  $3/36$  (از امتیاز کل ۵) با انحراف معیار  $0/82$  است.



شکل ۷- فراوانی امتیازهای اکتسابی میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای سامانه آبیاری تحت فشار

میزان همبستگی (پیرسون) دو متغیر "میزان آگاهی و مهارت کشاورزان دارای سامانه آبیاری تحت فشار" و "وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری تحت فشار"  $0/624$  (در سطح اطمینان  $99\%$ ) به دست آمد.

باغبانی را بهبود بخشد و هم مصرف آب در این بخش را کاهش دهد. نیاز به آموزش باغداران در زمینه آبیاری در مطالعات دیگر نیز مورد اشاره قرار گرفته است. (Niknami *et al.* (2014) اذعان داشته‌اند که دانش باغداران در زمینه سامانه‌های آبیاری تحت فشار ناکافی بوده و نیاز به آموزش وجود دارد. بنابراین آموزش بهره‌برداران سامانه‌های آبیاری در دو فاز اجرای سامانه‌ها و بهره‌برداری از سامانه‌ها می‌تواند در دستور کار قرار گیرد. همچنین برای تکمیل زنجیره‌ی آموزش‌ها و توانمندسازی‌ها، سرمایه‌گذاری در بخش آموزش کشاورزان امری مهم و انکارناپذیر است.

اهمیت و ضرورت بالای آموزش کشاورزان بوده و مطابق با یافته‌های پژوهش‌های (Ramezani, Azami *et al.* (2012)، (Jalini *et al.* (2018)، (Jalini and Nazari (2017) لزوم برنامه‌ریزی آموزشی برای بهبود وضعیت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری را نشان می‌دهد. بخش باغبانی از نظر اقتصاد کشاورزی و مصرف آب نقش مهمی در استان قزوین دارد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که باغداران استان، نیاز جدی به آموزش بهره‌برداری از آب دارند. این آموزش می‌تواند با ارتقای بهره‌وری آب، هم ارزش افزوده بخش

## REFERENCES

- Abbasi, A. Abbasi, N. and Sohrab, F. (2017) Evaluation of Irrigation Efficiencies in Iran. *Irrigation and Drainage Structures Research Engineering*, 17(67), 113-120. (In Farsi).
- Abbasi, F. Sohrab, F. and Abbasi, N. (2016) *Irrigation efficiency: its temporal and spatial variations in Iran*. Report. Research Institute of Agricultural Engineering. (In Farsi).
- Agricultural Statistics, (2018a) *Agricultural Statistics Crop year 2017*, Volume Three: Horticultural Products, Ministry of Agriculture Jihad, Deputy of Planning and Economics, ICT Center. (In Farsi).
- Agricultural Statistics. (2018b) *Agricultural Statistics Crop year 2016-2017*, Volume one: Crops Products, Ministry of Agriculture Jihad, Deputy of Planning and Economics, ICT Center. (In Farsi).
- Ahmadaali, Kh. Hamdi Ahmadabad, Y. Hosseini pazhouh, N and Ali Pourmohseni A. (2018) Assessment of sprinkler irrigation systems with emphasis on performance criteria and operation problems. *Iranian journal of soil and water research*, 48(5), 1043-1052. (In Farsi).
- Arshad, I. (2020) Importance of Drip Irrigation System Installation and Management - A Review. *Psm biological research*, 5(1), 22-29.
- Ashraf, M. Qasim, M. and Gul, F. (2019) Impact of Education on Farmers Earning: A House Hold Survey Data Analysis. *International Research Journal of Applied Sciences*, 1(1), 41-48.
- Azami, A. Zarafshani, K. Dehghanisani, H. and Gorji, A. (2012) An Analysis of Educational Needs of Farmers Equipped with Sprinkler Irrigation Systems in Kermanshah Province (Case Study in Songhor Township). *Journal of water and soil*, 25(5), 11-19. (In Farsi).
- Cronbach, L.J. (1951) Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Dossah, B.O. Bashir, D. Ndahi, A.K. and Ahmed, S.D. (2003) Training needs for successful development of irrigation scheme. *29th WEDC International Conference Abuja*, Nigeria, 2003 towards the millennium development goals, Abuja, Nigeria.
- Dubey, A.K and Srivastava, J.P. (2007) Effect of Training Programme on Knowledge and Adoption Behaviour of Farmers on Wheat Production Technologies. *Indian Res*, 7(2&3), 41-43.
- Farahani, H. Oweis, T. Bruggeman, A. (2006) Management of Modern Irrigation Systems for High Water Productivity. *Conference: In Proceedings Symposium on Irrigation Modernization Constraints and Solutions*, March 28-31, 2003, Damascus, Syria.
- Fathi Vajargah, K. (2005) Educational Needs Assessment (Patterns and Techniques) (6th ed). Tehran: Aeeizh
- Fielke, S. and Bardsley, D. (2014) The importance of farmer education in South Australia. *Land Use Policy*, 39, 301-312.
- Ghaderi, E. Memarzadeh, G. Alipour, H. and Mirsepassi, N. (2019) Identification and Prioritization of the Indicators of Justice-oriented Training and Improvement System. *Journal management system*, 10(39), 167-192. (In Farsi).
- Godarzi, S. Shabanali Fami, H. Movahed Mohammadi, H. and Jalalzadeh, M. (2009) Investigating personal and professional factors influencing farmers' perception towards problems of agricultural water management in Karaj County. *Journal of Economics and Agricultural Development*, 23(2), 55-62. (In Farsi).
- Godfray, H.C.J. Beddington, J. R. Crute, I. R. Haddad, L. Lawrence, D. Muir, J.F. Pretty, J. Robinson, S. Thomas, S.M. and Toulmin, C. (2010) Food security: the challenge of feeding billion people. *Science*, 327, 812-818.
- Gonçalves, J.M. Ferreira, S. Nunes, M. Eugénio, R. Amador, P. Filipe, O. Duarte, I.M. Teixeira, M. Vasconcelos, T. Oliveira, F. Gonçalves, M. Damásio, H. (2020) Developing Irrigation Management at District Scale Based on Water Monitoring: Study on Lis Valley, Portugal. *AgriEngineering*, 2, 78-95.
- Jalini, M. Abbasi, F. Tayefeh Razaie, H. Karimi, M. and Haghighi, S.A. (2018) *Modification of Traditional Surface Irrigation Systems*, Karaj, Nashr Amoozesh keshavarzi. (In Farsi).
- Kountios, G. Ragkos, A. Bournaris, T. Georgios, P and Michailidis, A. (2018) Educational needs and perceptions of the sustainability of precision agriculture: survey evidence from Greece. *Precision Agric*, 19, 537-554.

- Mahboubi, M.R. Nakhaei, H.A. Rezvanfar, A. and Mohammadi, H.M. (2013) Identification of educational needs of Operators of classical pressurized irrigation systems in Golestan province. *Journal of water research in agriculture*, 27(2), 171-180. (In Farsi).
- Marofpor, E. Mohammadi Nasab, A and Monabari, N (2016) The Impact of Improve operation on the Evaluation Indicators of classic sprinkler systems. *2nd National Congress of irrigation and drainage Iran*, 23 Agu, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. (In Farsi).
- Mazarei, R. Soltani Mohammadi, A. Naseri, A.A. Ebrahimian, H. and Izadpanah, Z. (2019) Optimization of furrow irrigation performance of sugarcane fields based on inflow and geometric parameters using WinSRFR in Southwest of Iran. *Agricultural Water Management*, 228.
- McNabb, D.E. (2019) *Global Pathways to Water Sustainability*. Tacoma, Pacific Lutheran University Tacoma, WA, USA.
- Mehrbani, V. (2018) Formal Education and Agricultural Productivity of Labor: Evidence from Iran, MENA and World. *Development Strategy*, 52, 195-218. (In Farsi).
- Mohammad jani, I. and Yazdanian, N. (2014) the analysis of water crisis conjecture in Iran and the exigent measures for its management. *Trend (Trend of economic research)*, 21(65-66), 117-144. (In Farsi).
- Niknami M., Assar M. and Sabouri M.S. (2014) Affective educational factors in enhancing knowledge of gardeners in utilizing under pressure irrigation systems in the semnan province. *Journal of agricultural extension and education research*, V 6, 4 (24). 31-46. (In Farsi).
- Oduro-ofori, E. Prince, A. Naa, A. and Elfreda, A. (2014) Effects of education on the agricultural productivity of farmers in the offinso municipality. *International Journal of development research*, 4(9), 1951-1960.
- Rahman, M. Khatun, M. Rahman, M.L. and Haque, S.R. (2018) Assessment of training needs on crop production for farmers in some selected areas of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 43(4), 669-690.
- Ramezani humbari, F and Nazari, B. (2017) A Study of the Effect of Design and Operation Mismatch on Classic Sprinkler Systems' Efficiency. *Iranian journal of soil and water research*, 47(4), 649-656. (In Farsi).
- Regner Jochen H. Salman A.Z. Wolff H.P. and Al-Karablieh E. (2006) Approaches and impacts of Participatory Irrigation Management (PIM) in complex, centralized irrigation systems-experiences and results from the Jordan Valley. *Conference on International Agricultural Research for Development*, October 11-13. University of Bonn
- Rezanezhad, A. Shams, A. and Razmi, A. (2016) Analysis of educational needs of Maragheh gardeners regarding sustainable water resources management. *2nd National Congress of irrigation and drainage Iran*, 23 Agu, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. (In Farsi).
- Shahabadi, A. Amiri, M. (2014) the effect of domestic R&D stock and R&D stock spillovers on total factor productivity growth of agriculture sector in Iran. *Journal of applied economics studies*, 3(9), 93-114. (In Farsi).
- Shahidi A and Shahmohammadi Heidari, Z. (2009) Water crisis and the challenges in operation of pressure irrigation systems. *01st International Conference on Water Crisis*, 10 March, Zabol University, Zabol. Iran. (In Farsi).
- UN (United Nations). (2018) *World Water Development Report*. Accessed July 23, 2018 from <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/261424e.pdf>.
- UNESCO. (2009). Water in a changing world. The United Nations World Water Development Report 3, From <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000181993>.
- Venkattakumar, R. Senthil Kumaran, G. and Atheequlla, G.A. (2015) Training Needs of KVK Personnel and Farmers of NEH Region in Horticulture. *Journal of Extension Education*, (27)4. 5546-5550.
- Xu, Z. Chen, X. Wu, S.R. Gong, M. Du, Y. Wang, J. Li, Y. and Liu, J. (2019) Spatial-temporal assessment of water footprint, water scarcity and crop water productivity at the county level in China's major crop production region. *Journal of Cleaner Production*, 224, 375-383.
- Yost, M.A. Sudduth, K.A. Walthall, C.L. and Kitchen, N.R. (2019) Public-private collaboration toward research, education and innovation opportunities in precision agriculture. *Precision Agric*, 20(1), 4-18.