

## بررسی نقش آموزش اثربخش بر مدیریت منابع آب از دیدگاه کشاورزان بیرجند در شرایط کم آبی

زهرا باعزم<sup>۱</sup>، حسین خزیمه نژاد<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی دکترا، مهندسی آب، دانشگاه بیرجند

۲- دانشیار دانشگاه بیرجند، گروه مهندسی آب

### چکیده

یکی از مهم‌ترین عواملی که نقش اساسی را در انتشار نوآوری‌ها و ایده‌های جدید در صنعت کشاورزی بر عهده دارد، آموزش کشاورزان در زمینه‌ی مدیریت صحیح منابع آب در شرایط خشک‌سالی است. لذا در این پژوهش به بررسی نقش آموزش اثربخش بر مدیریت منابع آب از دیدگاه کشاورزان در شرایط کم آبی در دشت بیرجند واقع در استان خراسان جنوبی پرداخته شد. روش تحقیق از نوع علی-ارتباطی بود. جامعه آماری تحقیق ۱۹۵ نفر از کشاورزان آبی کار دشت بیرجند استان خراسان جنوبی است. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان، حدود ۱۲۵ نفر تعیین شد و به شیوه نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. پایایی پرسشنامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۵۷ بدست آمد که نشان‌دهنده پایایی مناسب ابزار پژوهش داشت. روایی شکلی و محتوای پرسشنامه نیز توسط گروهی از اعضای هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی بیرجند و سازمان جهاد کشاورزی تأیید شد. این پژوهش باهدف اولویت بندی معیارها (۶ عدد) و زیرمعیارهای (۴۰ عدد) اثرگذار با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و تحلیل شبکه (ANP) انجام شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم افزارهای Expert choice و SPSS، Super Decisions استفاده شد. نتایج نشان داد، کشاورزانی که در دوره‌های آموزشی- ترویجی در زمینه‌ی مدیریت آب کشاورزی شرکت داشته‌اند، به مراتب تمایل، درک، آگاهی، تعهد و باور بالاتری در زمینه‌ی مدیریت آب کشاورزی و استفاده از نوآوری‌های جدید داشتند. نتایج حاصل از این تحقیق را می‌توان بعنوان شاخصی جهت اتخاذ تصمیم‌های مدیریتی در راستای افزایش مشارکت کشاورزان در مدیریت بهینه منابع منطقه مورد استفاده قرار داد.

**نمایه واژگان:** مدیریت بهینه آب، مدیریت ریسک، آموزش، فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP).

نویسنده مسئول: حسین خزیمه نژاد

رایانامه: [hkhozeymeh@birjand.ac.ir](mailto:hkhozeymeh@birjand.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۲

## مقدمه

سنتی مدیریت منابع آب دچار کمبود آب شده است. در همین راستا دشت بیرجند به عنوان منطقه مستعد خشک‌سالی، به عنوان یک مطالعه موردی انتخاب گردیده است و هدف از این تحقیق بررسی راهبردهای سازگاری و مقابله‌ای جهت مدیریت آب کشاورزی تحت شرایط کمبود آب و عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های سازگاری و مقابله‌ای کشاورزان در منطقه مورد مطالعه است.

آموزش می‌تواند تأثیر به‌سزایی را جهت استفاده از فناوری‌های جدید جهت پایداری و مدیریت بهینه منابع آب سطحی و زیرزمینی که سبب پایداری کشاورزی در ابعاد زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی است، داشته باشد (نبی افجدی و همکاران، ۱۳۹۴؛ Forouzani & karami, 2010). با توجه به اهمیت موضوع محققان پژوهش‌هایی را انجام داده‌اند که می‌توان به پژوهش بویلینیز<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) که آموزش را امری مؤثر در مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی دانستند، اشاره کرد. همچنین در پژوهشی زو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، نشان دادند که آموزش بر پذیرش فناوری‌های جدید حفاظتی آب در چین اثر مثبتی داشته است. دونکوه<sup>۳</sup> (۲۰۱۱)، نبی افجدی و همکاران (۱۳۹۴) و دالیسکا<sup>۴</sup> (۲۰۱۱)، در پژوهش خود نشان دادند، آموزش، سن، اندازه مزرعه، بالا بردن سطح دانش و آگاهی در استفاده از فناوری‌های جدید جهت مدیریت منابع آب تأثیرگذار بوده است. پژوهش عابدی و بازگیر (۱۳۹۶) و طباطبایی امیری و همکاران (۱۳۹۸)، نشان داد که ترویج و آموزش کشاورزی نقش به‌سزایی در پذیرش روش‌های جدید آبیاری و مدیریت بهینه آب در کشاورزی دارد. یزدان پناه و همکاران (۱۳۹۸)، عوامل مؤثر بر رفتار کشاورزان نسبت به پذیرش فناوری‌های نوین آبیاری در بین کشاورزان بهبهان مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که توابع تشخیصی برای هر سه مدل نشر، تنگناهای اقتصادی و چندبعدی کارایی زیادی

اصلی‌ترین بخش مصرف آب کشور درزمینه‌ی کشاورزی است (متنی‌زاده و زمانی، ۱۳۹۴). منابع آبی یکی از منابع حیاتی در زندگی انسان و آینده کشورها است. رشد روزافزون جمعیت جهان، افزایش سطح بهداشت، رفاه عمومی و پیشرفت فن‌آوری در زمینه‌های مختلف باعث افزایش نیاز به آب شده است (Veldkamp et al., 2015). ارزیابی میزان اثرپذیری منابع آب نسبت به تغییرات اقلیمی در سیاست‌گذاری می‌تواند حائز اهمیت باشد (ابراهیم و صادقی، ۱۳۹۴). در این راستا، مدیریت منابع آب بخشی از برنامه ریزی توسعه کشورها تلقی می‌شود و هر کشوری بر مبنای میزان منابع آب در دسترس، استراتژی و برنامه خاصی را برای بهره‌برداری بهینه از آب موجود اجرا می‌نماید (حیدری شریف‌آباد، ۱۳۸۳). میزان دانش و آگاهی کشاورزان از عوامل تأثیرگذار بر رفتار کشاورزان و جنبه‌هایی از نوع برخورد آن‌ها با منابع آبی می‌باشد (شاهرودی، ۱۳۸۵).

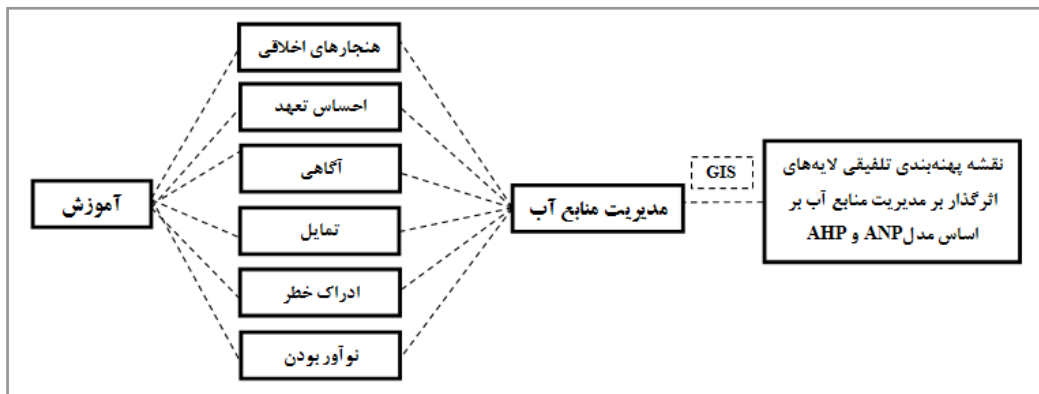
با توجه به اینکه کشاورزان به طیف گسترده‌ای از دانش و مهارت‌ها برای تولید غذا نیاز دارند، امروزه اهمیت دانش و توجه به نقش آن در بحث پایداری در کشاورزی دوچندان شده است. آب، مهم‌ترین عاملی است که در دستیابی به پایداری کشاورزی از نظر ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی نقش اساسی ایفا می‌کند (Forouzani and karami, 2010). مدیریت مصرف بهینه آب در کشاورزی با توجه به کمبود آب، عدم توزیع متعادل زمانی و مکانی منابع آبی و بروز خشک‌سالی‌ها توجه به امر استفاده از روش‌های جدید را مهم می‌سازد (طباطبایی امیری و همکاران، ۱۳۹۸).

استان خراسان جنوبی که بخش زیادی از مساحت حوضه‌های آبریز هامون و نیز فلات مرکزی کشور را در بر گرفته است، به‌واسطه کاهش قابل تأمل بارش‌های جوی در سال‌های گذشته و نیز عدم اصلاح الگوهای

مطالعه متغیرهای تأثیرگذار با استفاده از نتایج مطالعات قبلی انتخاب و از تحلیل آماری پهنه بندی شده است. پهنه بندی دشت می تواند به مسئولین جهت اتخاذ تصمیم های راهبردی کمک نماید.

بنابراین با توجه به اهمیت بحران آب در استان این پژوهش به بررسی نقش آموزش اثربخش بر مدیریت منابع آب از دیدگاه کشاورزان در شرایط کم آبی را با استفاده از مدل AHP و ANP پرداخته است و ۶ عامل (هنجارهای اخلاقی، احساس تعهد، آگاهی، تمایل، ادراک خطر و نوآور بودن روش های آبیاری) را مورد ارزیابی قرار می دهد. در نهایت مدل مفهومی پژوهش با توجه به بررسی تحقیقات گذشته و اهداف پژوهش، ارائه شده است (شکل ۱).

را برای تمایز و طبقه بندی میان کشاورزانی که فناوری آبیاری نوین را قبول داشته اند یا نداشته اند، بوده است. صفا و ولی نیا (۱۳۹۹) و سعدی و هدایتی نیا (۱۳۹۹)، در پژوهش خود رفتار کشاورزان در تخریب منابع آب و وقوع بحران کم آبی در بخش کشاورزی بر روی آب های زیرزمینی را با استفاده از تکنیک چند متغیره مدل سازی کردند. با استفاده از نتایج تحلیل های صورت گرفته در پژوهش حاضر زمینه لازم برای اتخاذ تدابیر مدیریتی در منطقه مورد مطالعه توسط متخصصین و سیاست گذاران فراهم می شود. همان طور که نتایج محققان نشان داده است آموزش کشاورزان یک عامل مهم در پذیرش کم آبی و استفاده بهینه آب در بخش کشاورزی است. در این



شکل ۱- مدل مفهومی تحقیق

شد و به شیوه نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. روایی شکلی و محتوای پرسشنامه توسط گروهی از اعضای هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی بیرجند و سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی تأیید شد. حجم نمونه مورد نظر به دو گروه مساوی تقسیم شد. گروهی از کشاورزانی که در برنامه های آموزشی-ترویجی در زمینه مدیریت آب کشاورزی شرکت داشتند و گروهی که در هیچکدام از این برنامه ها شرکت نداشتند. ابزار اصلی پژوهش پرسشنامه بود که بر اساس مرور مبنایی نظری سوالات آن طراحی گردید. بخش اول

## روش شناسی پژوهش

این تحقیق بر اساس هدف، از نوع تحقیقات کاربردی می باشد و از نظر امکان کنترل متغیرها از نوع تحقیقات شبه تجربی و علی، ارتباطی است. این پژوهش با استفاده از رتبه بندی و وزن دهی زیرمعیارهای اصلی شاخص آموزشی بر مدیریت منابع آب از دیدگاه کشاورزان آبی کار در شرایط کم آبی را مورد بررسی قرار داده است. جامعه آماری تحقیق ۱۹۵ نفر از کشاورزان آبی کار دشت بیرجند استان خراسان جنوبی می باشد. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان، حدود ۱۲۵ نفر تعیین

خطر (۸ گویه) و نوآور بودن روش های آبیاری (۶ گویه) را شامل شد. پایایی پرسشنامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از معیارها محاسبه گردیده که بین ۰/۹۲۰ - ۰/۷۸۰ است (جدول ۱). ضریب آلفای کرونباخ در این پژوهش به طور میانگین برابر ۰/۸۵۷ به دست آمد که نشانه ی پایایی پرسشنامه می باشد.

سؤالات که به صورت کلی مربوط به سنجش ویژگی های فردی (۷ مورد) در بخش دوم سؤالات مربوط به نحوه ی آموزش کشاورزان در زمینه ی مدیریت آب کشاورزی (۹ مورد) پرداخته است. بخش سوم سؤالات شامل ۶ قسمت بود که متغیر های هنجارهای اخلاقی (۸ گویه)، احساس تعهد (۵ گویه)، آگاهی (۸ گویه)، تمایل (۵ گویه)، ادراک

جدول ۱- میزان آلفای کرونباخ بخش های مختلف پرسشنامه

متغیرها	تعداد گویه ها	آلفای کرونباخ
هنجارهای اخلاقی	۸	۰/۸۸۹
احساس تعهد	۵	۰/۸۰۰
آگاهی	۸	۰/۹۲۰
تمایل	۵	۰/۷۸۰
ادراک خطر	۸	۰/۸۵۱
نوآور بودن روش های آبیاری	۶	۰/۸۹۹

### مدل های ANP و AHP

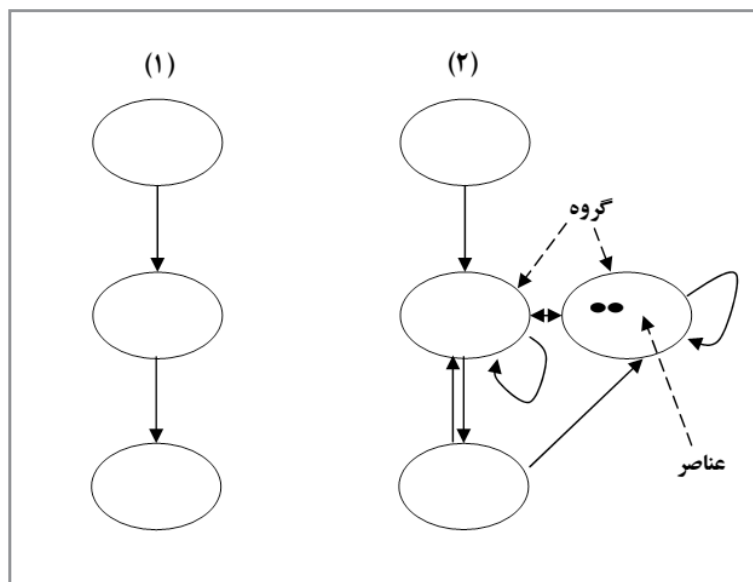
اهمیت ادراک مدیریت ریسک نسبت به خطر کم آبی به وزن های معیارهای آن وابسته است. در ابتدا پژوهش بر روی شاخص های وزن دهی تحلیل سلسله مراتبی (An-alytical Hierarchy Process (AHP) صورت می گیرد و پس از آن با در نظرگیری ارتباط درونی بین معیارها، شاخص وزن دهی بر اساس فرآیند تحلیل شبکه ای ((Analytical Network Process (ANP) مورد تحلیل قرار می گیرد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در دهه ۷۰ توسط ساعتی ابداع گردید (Saaty, 2015). مدل AHP به عنوان یکی از فنون تصمیم گیری چند معیاره می باشد (Sarmien-ARC, GIS10 & Vargas-Berrones, 2018). نرم افزار Super Decisions می باشد برگرفته از AHP و نرم افزار Super Decisions می باشد (Bukenya, 2000; Amino, 2007; Ying et al., 2007).

برای بررسی تاثیر آموزشی بر مدیریت مصرف آب دشت به سه منطقه شرقی (A1)، مرکزی (A3) و غربی (A2) تقسیم شد و با این تقسیم بندی ضعف هر قسمت شناخته شده است و مسئولین راحت تر و سریع تر می توانند به مشکلات رسیدگی نمایند. به منظور تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده از نرم افزارهای SPSS، Super Decisions، و Expert choice استفاده شد. در پایان با استفاده از وزن دهی معیارها و عملگرهای جمع جبری در محیط نرم افزار GIS نقشه پهنه بندی تهیه می گردد. نتایج حاصل از این پژوهش می تواند برای آگاهی سیاست گذاران و تصمیم گیران ذی ربط در مدیریت بهینه منابع آبی در بخش کشاورزی کاربرد بسزایی را داشته باشد.

از مدل های تحلیل شبکه (ANP) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) ارزش گذاری شدند و سپس هر یک از لایه ها در محیط GIS تلفیق گردیدند. برای روش ANP، ابتدا شبکه ای از هدف، معیارها، زیرمعیارها و روابط بین آنها تعیین و رسم می گردد و همه مقایسه های زوجی انجام می گیرد. برای تهیه این نقشه از عملگر گامای فازی که برابر ۰/۷ در نظر گرفته شده است، استفاده می گردد (Rajabi Asadabadi et al., 2020; Milkova & Andreichikova, Olga Andreichikov, 2019). مقایسه دو ساختار در شکل (۲) نشان داده شده است.

ابتدا ماتریس جفتی معیارها و پس از آن ماتریس جفتی واحدهای مکانی تشکیل گردید. در نهایت برای تهیه نقشه ماتریس وزن مرکب محاسبه گردید. در این پژوهش به منظور پهنه بندی دشت بیرجند جهت بررسی راهبردهای مدیریت ریسک به منظور مدیریت بهینه آب کشاورزی با رویکرد ارزیابی چند معیاره، از ۶ متغیر برای محدوده مورد مطالعه بهره گرفته شده است.

روش ANP حالت تکامل یافته روش AHP هست که در آن ارتباطات افقی معیارها علاوه بر ارتباطات از بالا به پایین و سلسله مراتبی هم وجود دارد. متغیرها با استفاده

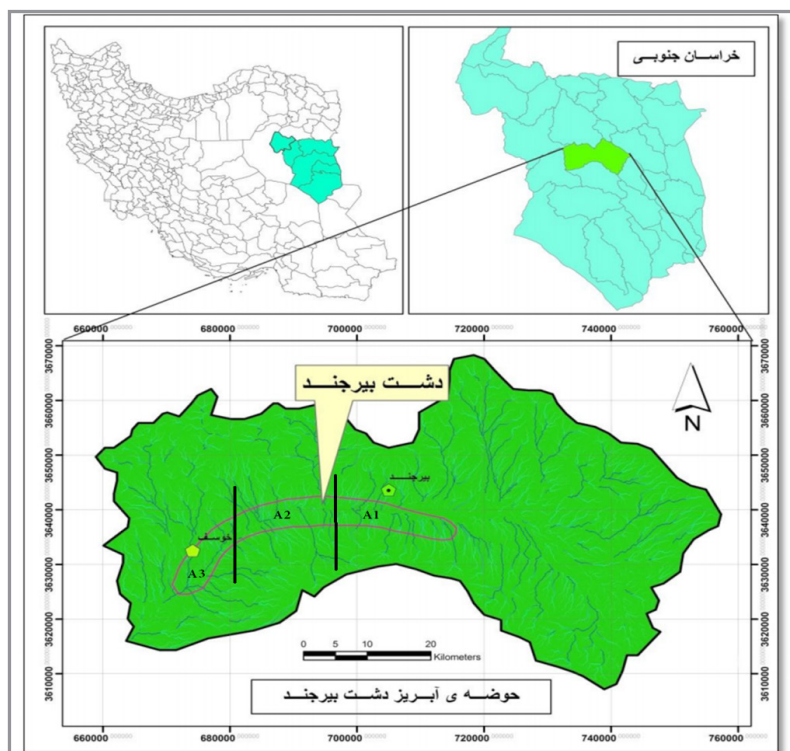


شکل ۲- تفاوت ساختاری میان چارچوب سلسله مراتبی (۱) و شبکه ای (۲) (جیل عاملی، ۱۳۸۹)

می شود. مختصات ۵۶ / ۳۰ / ۵۹ تا ۲۱ / ۱۲ / ۵۹ طول جغرافیایی و ۵۱ / ۵۲ / ۳۲ تا ۹ / ۴۷ / ۳۲ عرض جغرافیایی محدوده مورد نظر است. حداکثر ارتفاع حوضه از سطح دریا ۲۷۲۰ متر و حداقل ارتفاع نیز ۱۱۸۰ متر در خروجی دشت است (شکل ۳) (کاردان مقدم و روزبهانی، ۱۳۹۴: اکبری، ۱۳۸۹).

### منطقه مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی دشت بیرجند در کشور ایران در استان خراسان جنوبی واقع شده است. این منطقه از شمال به شهر بیرجند، از جنوب به ارتفاعات باقران، کوه رچ و کوه زرد و از غرب به ارتفاعات کوه اشکسته و کتاکوه و از شرق نیز به ارتفاعات سیاه کوه محدود



شکل ۳- نقشه موقعیت دشت بیرجند

## یافته ها و بحث آمار توصیفی

ابتدا از پاسخ دهندگان نحوه ی آموزش آن ها پرسیده شده است. بر اساس میانگین های به دست آمده تنها آموزش از طریق سخنرانی در هر سه منطقه از اولویت ۱ برخوردار می باشد. در منطقه A1 به ترتیب سخنرانی، اینترنت و تلویزیون اولویت های ۱ تا ۳ را به خود اختصاص داده اند. در منطقه A2 به ترتیب سخنرانی، توجیه توسط نماینده جهاد و تحصیلات در حوزه ی کشاورزی اولویت های ۱ تا ۳ را به خود اختصاص داده اند. در منطقه A3 به ترتیب سخنرانی، توجیه توسط نماینده جهاد و تلویزیون اولویت های ۱ تا ۳ را به خود اختصاص داده اند (جدول ۲).

تجزیه و تحلیل یافته ها نشان داد که از لحاظ وضعیت تأهل ۹۰/۵۷ درصد از کل پاسخ دهندگان متأهل و ۹/۴۳ درصد آن ها مجرد هستند. همچنین از لحاظ میزان تحصیلات ۶۶/۷ درصد از کل پاسخ دهندگان زیر دیپلم، دیپلم یا فوق دیپلم، ۳۰/۴۲ درصد آن ها کارشناسی و ۲/۸۸ درصد پاسخ دهندگان مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد دارند. همچنین نتایج نشان داده است که در متغیر وضعیت مالکیت زمین های کشاورزی ۷۲/۶۲ درصد ملکی، ۱۷/۶۷ درصد اجاره ای و ۹/۷۱ درصد از پاسخ دهندگان وضعیت سهم بری دارند.

همچنین میانگین سن کل پاسخ دهندگان ۴۵/۰۲ سال و میانگین سابقه کاری آن ها ۱۰ سال بوده و میانگین درآمد سالیانه کل پاسخ دهندگان ۱۱/۷ میلیون تومان و میزان میانگین اراضی ۳/۸ هکتار می باشد.

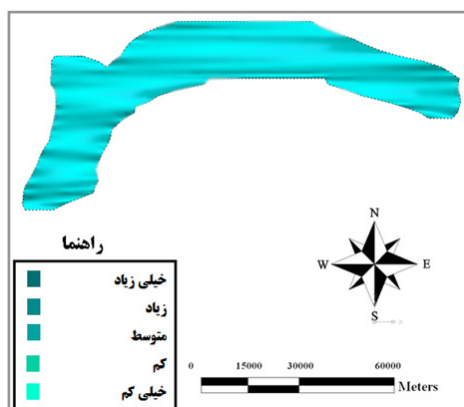
جدول ۲- توزیع آماری تأثیر روش های آموزشی بر مدیریت مصرف آب

متغیرها	میانگین			انحراف معیار			ضریب تغییرات			اولویت		
	A3	A2	A1	A3	A2	A1	A3	A2	A1	A3	A2	A1
کلاس های جهاد	۳/۹۸	۳/۸۷	۳/۵۸	۱/۰۹	۱/۰۴	۰/۳۹۸	۰/۳۹۸	۰/۳۱۲	۰/۴۰۲	۵	۷	۵
توجیه توسط نماینده جهاد	۳/۶۹	۴/۸۵	۴/۵۵	۱/۳۵	۱/۳۲	۰/۳۲۵	۰/۳۲۵	۰/۳۶۹	۰/۳۲۵	۶	۲	۲
اینترنت	۴/۲۰	۴/۳۲	۳/۸۵	۱/۰۱	۱/۲۲	۱/۲۰	۱/۲۰	۰/۴۰۱	۰/۲۸۹	۲	۴	۴
تلویزیون	۴/۲۱	۳/۹۸	۳/۹۸	۱/۲۱	۱/۱۱	۰/۲۹۸	۰/۲۹۸	۰/۲۸۱	۰/۴۰۶	۳	۵	۳
شبکه های اجتماعی	۴/۱۱	۳/۹۵	۳/۶۰	۱	۱/۱۷	۰/۴۵۰	۰/۴۵۰	۰/۳۶۵	۰/۳۵۲	۴	۶	۶
تحصیلات در حوزه ی کشاورزی	۳/۳۹	۴/۳۰	۳/۳۲	۱/۱۴	۱/۱۶	۰/۳۹۸	۰/۳۹۸	۰/۳۷۵	۰/۳۴۱	۸	۳	۷
سخنرانی	۴/۲۲	۴/۹۹	۴/۵۰	۱/۱۱	۱/۱۸	۰/۳۲۱	۰/۳۲۱	۰/۴۱۱	۰/۴۰۳	۱	۱	۱
فیلم آموزشی	۳/۲۵	۳/۹۰	۳/۱۱	۱/۰۸	۱/۱۴	۰/۲۹۵	۰/۲۹۵	۰/۴۲۰	۰/۲۸۵	۷	۷	۸
نشریات	۳/۲۲	۳/۵۰	۳/۱۰	۱/۲۳	۱/۰۵	۰/۳۰۱	۰/۳۰۱	۰/۳۶۸	۰/۳۵۸	۹	۹	۹

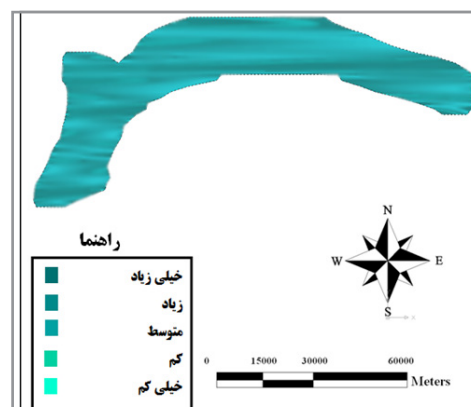
آن را به عنوان یک خطر حس کنند (بعد بحران). آنگاه انگیزه پذیرش فن آوری های جدید صرفه جویی آب برایشان وجود خواهد داشت. نتایج نشان داده است در بین پاسخ دهندگان میزان ادراک خطر و باور کمبود آب در کشاورزان آموزش دیده به میزان زیاد و آموزش ندیده به میزان متوسط بوده است (شکل ۵ و ۴).

### پهنه بندی دشت بر اساس عوامل مؤثر بر مدیریت ریسک

آموزش می تواند ادراک خطر را در میان کشاورزان بالاتر ببرد تا قبل از وقوع بحران آب کشاورزان آن را درک کنند. در غیر این صورت کشاورزان تنها زمانی کمبود آب را به عنوان یک مشکل درک می کنند که

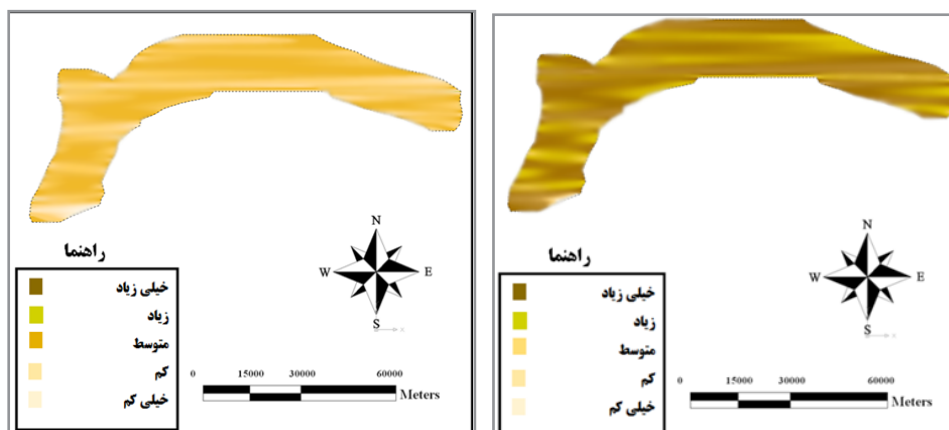


کشاورزان آموزش ندیده



کشاورزان آموزش دیده

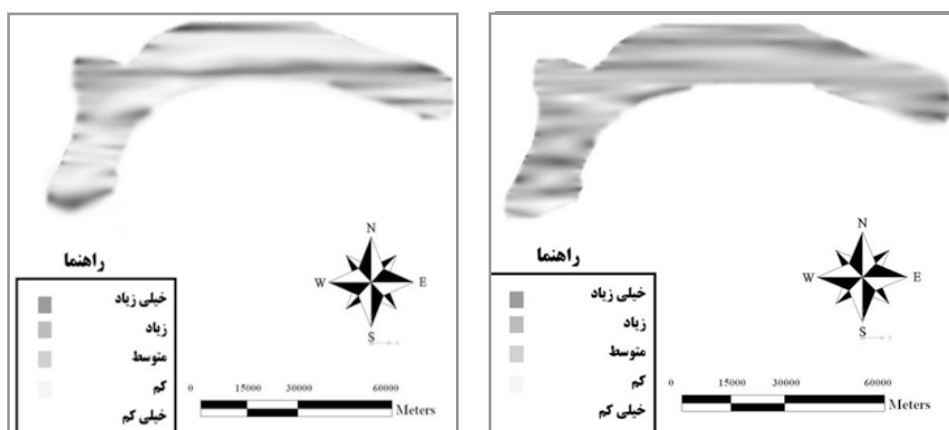
شکل ۴- نقشه پهنه بندی دشت از نظر ادراک خطر



شکل ۵- نقشه پهنه بندی دشت از نظر باور کشاورزان آموزش دیده

رسیدن به یک وضعیت مطلوب به منابع آبی کمک کند. با توجه به نتایج به دست آمده میزان آگاهی از کمبود آب کشاورزان آموزش دیده و آموزش ندیده به ترتیب از اولویت متوسط و کم برخوردار می باشد (شکل ۶).

آگاهی شاخصی است که افراد می توانند بر اساس آن تصمیم بگیرند. آگاهی از کمبود آب در میان کشاورزان می تواند در بهبود مدیریت آبی کمک شایانی را داشته باشد. آگاهی از وضعیت منابع آب می تواند در حفظ و یا

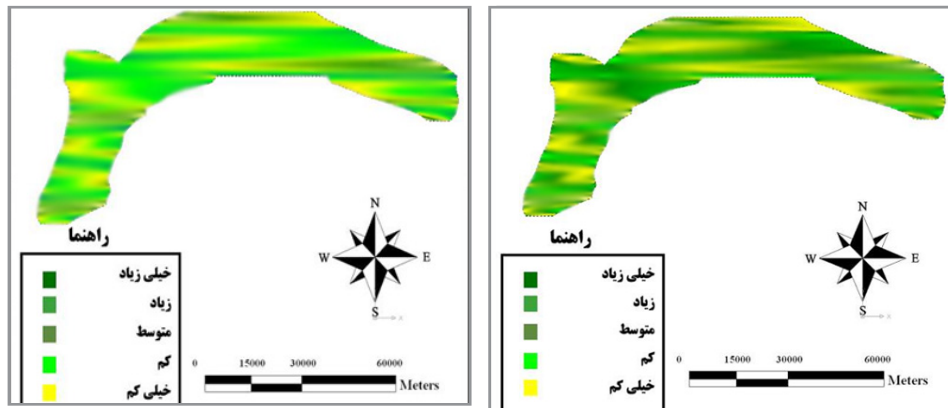


شکل ۶- نقشه پهنه بندی دشت از نظر آگاهی کشاورزان آموزش دیده

از اولویت زیاد و متوسط برخوردار بوده است (شکل ۷). همچنین میزان درک پاسخ دهندگان در احساس تعهد در صرفه جویی منابع آبی از دیدگاه کشاورزان آموزش دیده و آموزش ندیده به ترتیب از اولویت زیاد و متوسط برخوردار بوده است (شکل ۸).

تمایل به حفاظت از منابع آبی یک عاملی انگیزشی است که رفتار کشاورزان را تحت شعاع خود قرار می دهد. نتایج نشان داد که تمایل کشاورزان جهت پذیرش فناوری های جدید برای کاهش مصرف آب آبیاری از دیدگاه کشاورزان آموزش دیده و آموزش ندیده به ترتیب

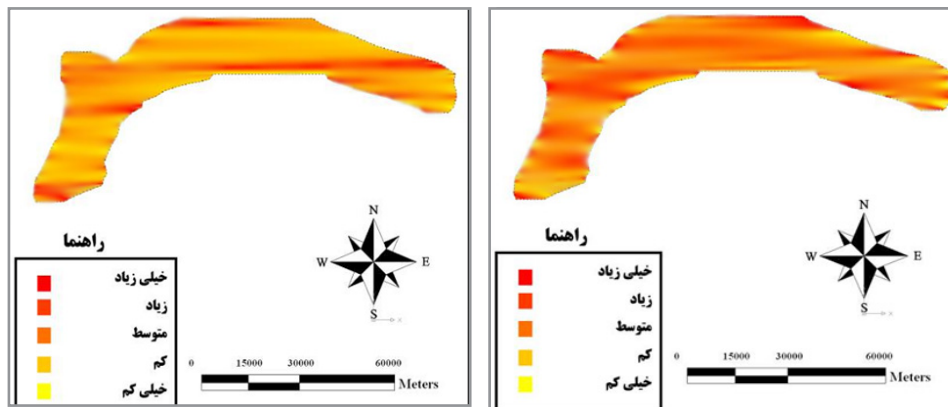




کشاورزان آموزش ندیده

کشاورزان آموزش دیده

شکل ۷- نقشه پهنه بندی دشت از نظر حفاظت از آب

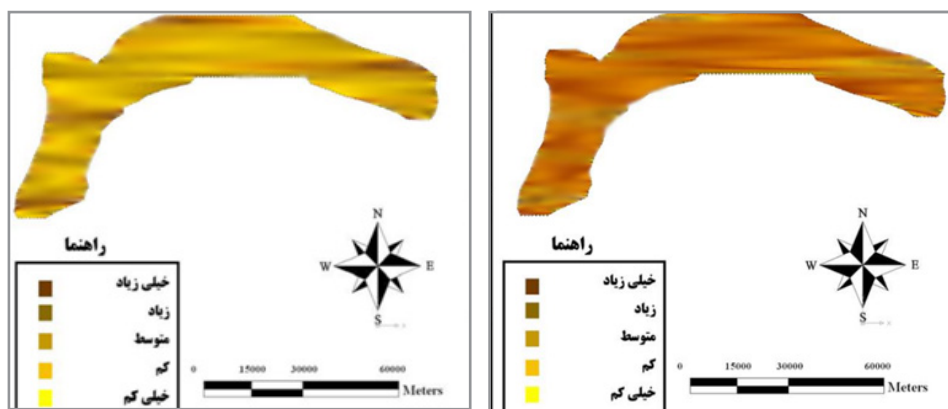


کشاورزان آموزش ندیده

کشاورزان آموزش دیده

شکل ۸- نقشه پهنه بندی دشت از نظر احساس تعهد

کشاورزان آموزش ندیده نوآور بودن سیستم آبرسانی را به طور متوسط بر روی حفاظت از منابع آبی مؤثر می دانند در حالی که کشاورزان آموزش دیده در حد زیاد مؤثر دانسته اند (شکل ۹).



کشاورزان آموزش ندیده

کشاورزان آموزش دیده

شکل ۹- نقشه پهنه بندی دشت از نظر نوآور بودن

بعد از این که نقشه های عامل مربوطه استخراج گردید مرحله بعد کلاسه بندی لایه های متغیرها متناسب با نحوه اثرگذاری هر کدام از متغیرها بر روی مدیریت منابع آب است، سپس با بهره گیری از روش AHP و نتایج حاصل از پرسشنامه ها در بین کشاورزان آموزش دیده و آموزش ندیده امتیازدهی شدند. بررسی جفتی متغیرهای محیطی در AHP و در کشاورزان آموزش دیده و آموزش ندیده در جدول ۳ و ۴ ارائه شده است.

جدول ۳- بررسی جفتی متغیرهای محیطی در AHP در کشاورزان آموزش دیده

متغیرها	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	۱					
X2	۰/۵۴	۱				
X3	۰/۳۵	۰/۲۵	۱			
X4	۰/۵	۰/۱۹	۰/۲۱	۱		
X5	۰/۱۹	۰/۲۵	۰/۲	۰/۹	۱	
X6	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۳۵	۰/۲	۰/۴	۱

جدول ۴- بررسی جفتی متغیرهای محیطی در AHP در کشاورزان آموزش ندیده

متغیرها	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	۱					
X2	۰/۳۸	۱				
X3	۰/۳۲	۰/۱۲	۱			
X4	۰/۲۶	۰/۳۵	۰/۴۵	۱		
X5	۰/۵	۰/۳۲	۰/۲۵	۰/۳۴	۱	
X6	۰/۱۹	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۳۹	۰/۴۵	۱

بنابراین به منظور این که همه این معیارها را بتوان باهم تلفیق نمود، باید وزن آن ها در یک محدوده ی عددی استاندارد قرار داد. نسبت استاندارد شده وزن هر معیار محاسبه گردید که این وزن ها بر اساس روابط ریاضی از مجموع نسبت های دو به دو متغیرها بدست آمد (جدول ۵ و ۶).

جدول ۵- ضرایب وزنی نرمال حاصل از بررسی جفتی متغیرهای محیطی در AHP در کشاورزان آموزش دیده

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶
معیار	حفاظت از آب	احساس تعهد	آگاهی	باور	ادراک خطر	نوآور بودن
وزن AHP	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۱۸
نماد	X1	X2	X3	X4	X5	X6

جدول ۶- ضرایب وزنی نرمال حاصل از بررسی جفتی متغیرهای محیطی در AHP در کشاورزان آموزش ندیده

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶
معیار	حفاظت از آب	احساس تعهد	آگاهی	باور	ادراک خطر	نوآر بودن
وزن AHP	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۱۳
نماد	X1	X2	X3	X4	X5	X6

وزن دهی در روش ANP با استفاده از لایه های اطلاعاتی بدست آمد. پس از تشکیل ساختار و ماتریس مقایسه ای شامل ۶ سطر و ۶ ستون، از طریق پرسشنامه و دیدگاه های کارشناسان، برای تعیین رابطه و میزان اهمیت هر یک از این معیارها و زیرمعیارها استفاده شد. سپس برای انجام محاسبات از نرم افزار Super Decisions استفاده شد و پس از تشکیل سوپر ماتریسها، وزن ها هر معیار و ارتباطات درونی آنها نسبت به هدف مطالعه به دست آمد. وزن های نهایی برای هر یک از زیرمعیارها در نرم افزار Super Decisions محاسبه و وارد جداول توصیفی نرم افزار Arc GIS شد (جدول ۶ و ۷).

جدول ۷- ضرایب وزنی نرمال حاصل از بررسی جفتی متغیرهای محیطی در ANP در کشاورزان آموزش دیده

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶
معیار	حفاظت از آب	احساس تعهد	آگاهی	باور	ادراک خطر	نوآر بودن
وزن ANP	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۴
نماد	X1	X2	X3	X4	X5	X6

جدول ۸- ضرایب وزنی نرمال حاصل از بررسی جفتی متغیرهای محیطی در ANP در کشاورزان آموزش ندیده

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶
معیار	حفاظت از آب	احساس تعهد	آگاهی	باور	ادراک خطر	نوآر بودن
وزن ANP	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۰۸
نماد	X1	X2	X3	X4	X5	X6

در این روش مقادیر ارزشی معیارها بر اساس ماهیت متغیر در یک دامنه استاندارد (مثلاً ۱ تا ۱۰۰) قرار می گیرند (جدول ۸ و ۹). نتایج نشان داد که کشاورزان آموزش دیده به میزان ۲۷/۰۵ درصد و کشاورزان آموزش ندیده به میزان ۴/۳۰ درصد می توانند در مدیریت بهینه منابع آب تأثیرگذار باشند.

جدول ۹- طبقه بندی درجات به دست آمده برای طبقات سه گانه نقشه پهنه بندی در کشاورزان آموزش دیده

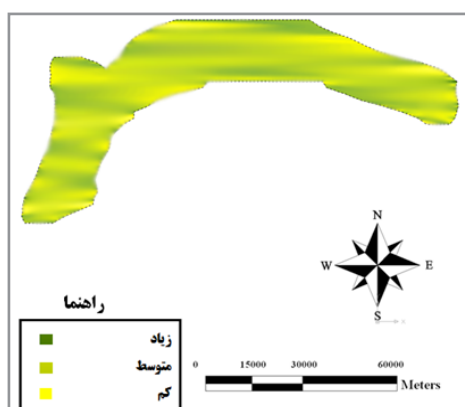
درصد از کل منطقه مورد مطالعه		طبقه کیفی	درجه
روش ANP	روش AHP		
۲۷/۰۵	۲۸/۵۹	زیاد	۰-۳۳
۵۳/۶	۵۲/۱۱	متوسط	۳۳-۶۶
۱۹/۳۵	۱۹/۳	کم	۶۰-۱۰۰

جدول ۱۰- طبقه بندی درجات به دست آمده برای طبقات سه گانه نقشه پهنه بندی در کشاورزان آموزش ندیده

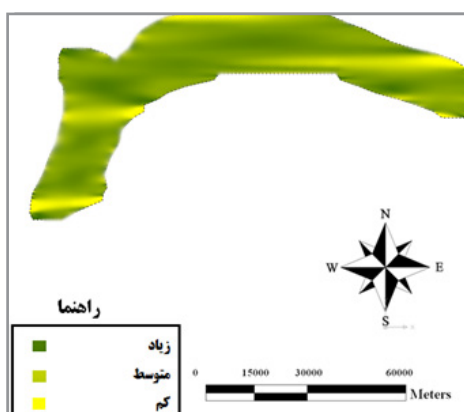
درصد از کل منطقه مورد مطالعه		طبقه کیفی	درجه
روش ANP	روش AHP		
۴/۳۰	۴/۷	زیاد	۰-۳۳
۴۲/۸	۴۳/۵	متوسط	۳۳-۶۶
۵۱/۹۰	۵۱/۸	کم	۶۰-۱۰۰

شده، ایجاد می گردند. میزان اثرگذاری متغیرهای مدیریت ریسک بر روی مدیریت منابع آب از زیاد (اثر مثبت) به کم (اثر منفی) تقسیم گردیده است. نتایج نشان داده است که افراد آموزش دیده مدیریت ریسک را بهتر درک کرده اند. برای استانداردسازی لایه های موردنظر از روش شاخص گذاری استفاده شده است (شکل ۱۰ و ۱۱).

در این پژوهش از ضرب وزن های نرمال به دست آمده از معیارها و زیرمعیارها (وزن های درون و برون گروهی) به صورت سلسله مراتبی در AHP و به صورت شبکه ای در ANP استفاده شده است. در پایان با استفاده از عملگر جمع جبری در نرم افزار ARC GIS نقشه ها تلفیق ناشی از وزن به دست آمده و ضرب آن در لایه رستری ضرب

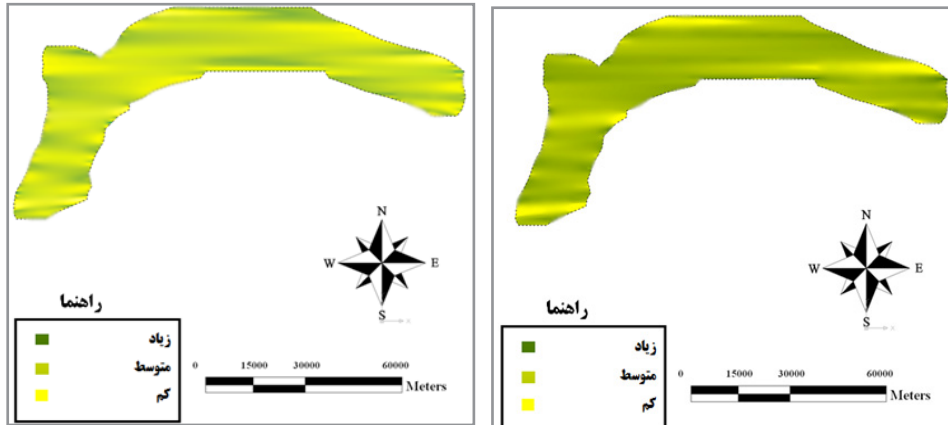


کشاورزان آموزش ندیده



کشاورزان آموزش دیده

شکل ۱۰- نقشه پهنه بندی تلفیقی لایه های اثرگذار بر مدیریت منابع آب بر اساس مدل AHP



شکل ۱۱- نقشه پهنه بندی تلفیقی لایه های اثرگذار بر مدیریت منابع آب بر اساس مدل ANP

کمبود آب دارند. نتایج نشان داده است تمایل به حفاظت از منابع آبی یک عاملی انگیزشی است که رفتار کشاورزان را تحت شعاع خود قرار می دهد. لذا ارائه طرح های تشویقی (مثل: دادن تسهیلات بانکی با شرایط مناسب به کشاورزان جهت استفاده از فناوری جدید آبیاری) توسط سازمان های ذی صلاح برای کشاورزان جهت ترغیب به استفاده از شیوه های نوین مدیریت آب کشاورزی می تواند تأثیر بسزایی داشته باشد.

نتایج حاصل میزان اثرگذاری شرکت در کلاس های مدیریت آب کشاورزی، افزایش ارتباط با مروجان و متخصصان کشاورزی منجر به افزایش دانش و آگاهی و در شکل گیری نگرش مساعدتر تأثیرگذار است. بهره بردارانی که در برنامه ها شرکت می کنند درک بالاتری از مشکلات موجود دارند و تمایل بیش تری برای رفع کم آبی و به کارگیری روش های نوین دارند. با توجه اثر مستقیم آموزش بر آگاهی کشاورزان و همکاری آن ها در مدیریت بهینه مصرف آب در بخش کشاورزی پیشنهاد می گردد تا به افراد آموزش ندیده از طریق تهیه بروشورهای حاوی پیام در زمینه ی کمبود آب، معرفی روش های جدید آبیاری در قالبی جذاب و قابل فهم باید مورد توجه مسئولان امر قرار گیرد تا راه را برای ورود فناوری های جدید هموارتر سازد.

### بحث و نتیجه گیری

یکی از راه حل های مشکل کمبود آب آموزش بهبود شیوه های مدیریت آب به تعداد کشاورزانی است که در مصرف آب شریک می شوند (ببران و هنر بخش، ۱۳۸۷). راهکارهای مدیریتی در زمینه بهبود آب زراعی کشاورزان می توان به نقش ترویج و آموزش کشاورزی به عنوان متولی اصلی ایجاد تغییر در رفتار افراد از طریق سه حیطه شناختی، عاطفی و روانی- حرکتی اشاره کرد (شاهرودی و همکاران، ۱۳۸۸). در همین راستا دشت بیرجند در استان خراسان جنوبی به عنوان یک مطالعه موردی انتخاب گردیده است و هدف از این تحقیق بررسی میزان اثربخشی آموزش بر مدیریت منابع آب از دیدگاه کشاورزان آبی کار در شرایط کم آبی در منطقه مورد مطالعه بود. نتایج پهنه بندی دشت نشان داده است آموزش (بر ۶ عامل: حفاظت از آب، احساس تعهد، آگاهی، تمایل، ادراک خطر و نوآور بودن) اثر بسزایی در بالابردن درک کشاورزان نسبت به مدیریت بهینه مصرف منابع آب کشاورزی داشته است. نتایج حاصل از پژوهش با نتایج پژوهش عزیززی (۱۳۸۰)، عمانی (۱۳۸۹)، افشار و همکاران (۱۳۹۳)، ایونس (۲۰۰۴) و دون کوه و همکاران (۲۰۱۱) همراستا می باشد. نتایج نشان داده است آموزش کشاورزان بر رفتارشان در مدیریت بهینه آب کشاورزی اثر دارد. همچنین کشاورزان آموزش دیده درک بالاتری از

- 1- Boelenes
- 2- Zhou
- 3- Donkoh
- 4- Dolisca

### منبع ها

- افشار، ن. و زرافشانی، ک. (۱۳۸۹). تحلیل تمایل به مشارکت در مدیریت آبیاری: مطالعه موردی تعاونی های آبران سفیدبرگ و سراب بس استان کرمانشاه. مجله علوم و ترویج و آموزش کشاورزی ایران، شماره ۲، ۹۹-۱۱۳.
- اکبری، م.، و اکبری، م. (۱۳۸۹). بررسی اثر تغییر اقلیم بر خشک سالی و بیابان زایی (مطالعه موردی: دشت بیرجند). همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی، خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد.
- بیران، ص. و هنربخش، ن. (۱۳۸۷). بحران وضعیت آب در ایران و جهان. فصلنامه راهبرد، سال شانزدهم، شماره ۴۸، صص ۲۱۲-۱۹۳.
- جبل عاملی، ف. (۱۳۸۹). به کارگیری مدل فرایند تحلیل شبکه ای در رتبه بندی شعب بانکی: مطالعه موردی بانک صادرات. فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، سال هجدهم، شماره ۵۵، صص ۱۲۴-۱۰۷.
- حیدری شریف آباد، ح. (۱۳۸۳). روش های کاهش خسارت خشکی و خشکسالی. کمیته ملی مدیریت خشکی و خشکسالی کشاورزی، صص ۸۱-۷۱.
- رومینا، ا.، و صادقی، و. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر طایفه گرایی بر الگوی رأی دهی مطالعه موردی: شهرستان ممسنی. فصلنامه ژئوپلیتیک، سال ۱۱، شماره ۳، صص ۱۱۱-۸۴.
- سعدی، ج.ا. و هدایتی نیا، س. (۱۳۹۹). واکاوی دیدگاه و رفتار کشاورزان نسبت به حفاظت از منابع آب زیرزمینی (مطالعه موردی: دهستان بالا دریند، استان کرمانشاه). مجله علمی پژوهشی علوم ترویج و آموزش کشاورزی انتشارات آنلاین، اسفند، ۱۵۰-۱۳۱.
- شاهرودی، ع. (۱۳۸۵). مهارت کشاورزان در زمینه شیوه های مدیریت پایدار خاک زراعی: مطالعه موردی استان خراسان رضوی. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، صص ۱۸۷۹-۱۸۶۰.
- شاهرودی، ع.، چیدری، م.، و پزشکیراد، غ. (۱۳۸۸). عوامل تأثیرگذار بر رفتار کشاورزان چغندکاران استان خراسان رضوی در زمینه شیوه های مدیریت پایدار خاک زراعی. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، شماره ۱، جلد ۳، ۱۱۴-۱۰۳.
- صفا، ل. و ولی نیا، س. (۱۳۹۹). عوامل تأثیرگذار بر رفتارهای حفاظت از منابع آب در بین کشاورزان شهرستان زنجان: کاربرد نظریه انگیزش حفاظت. مجله علمی پژوهشی علوم ترویج و آموزش کشاورزی، دوره ۱۶، شماره ۱، ۱۵۰-۱۳۱.
- طباطبایی امیری، س.م.، کاوه، ف.، طلایی، م.ر.، و شاه مرادی، ع. (۱۳۸۹). مدیریت آب در مزرعه و نقش ترویج و آموزش کشاورزی در آن مطالعه موردی در استان قم. دومین کنفرانس سراسری مدیریت جامع بهره برداری از منابع آب، کرمان.

عابدی، ب.، و بازگیر، م. (۱۳۹۶). نقش ترویج و آموزش کشاورزی در مدیریت بهینه آب. سومین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه (تقاضا محوری آب)، کرج.

عمانی، ا. (۱۳۸۹). شناسایی عوامل مؤثر بر دانش پایداری آب زراعی در بین گندم کاران شهرستان اهواز. مجله پژوهش های ترویج و آموزش کشاورزی، دوره ۳، شماره ۲.

عزیزی، ج. (۱۳۸۹). پایداری آب کشاورزی. نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال نهم، شماره ۳۶، صص ۱۳۷-۱۱۳.

کاردان مقدم، ح.، و روزبهانی، ع. (۱۳۹۴). استفاده از شبکه بیزین در پیش بینی سطح آب زیرزمینی (مطالعه موردی: استان خراسان جنوبی- آبخوان بیرجند). دهمین کنگره بین المللی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، تبریز.

منتی زاده، م.، و زمانی، غ. ح. (۱۳۹۴). واکاوی هنجارهای اخلاقی زیست محیطی کشاورزان: مورد مطالعه کشاورزان شهرستان شیراز. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، دوره ۱۱، شماره ۲، صص ۴۹-۶۵.

نبی افجدی، س.، شعبانعلی فمی، ح.، و رضوانفر، ا. (۱۳۹۴). واکاوی میزان دانش فناوری های مدیریت آب کشاورزی شهرستان فلاورجان. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، دوره ۹، شماره ۲، ۲۴۲-۲۵۱.

یزدان پناه، م.، زبیدی، ط.، صلاحی مقدم، ن.، و روزانه، د. (۱۳۹۸). عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری نوین توسط کشاورزان (مورد مطالعه شهرستان بهبهان). مجله علمی پژوهشی علوم ترویج و آموزش کشاورزی، دوره ۱۵، شماره ۱، ۱۴۱-۱۲۷.

Amino, M. (2007). Geographic Information System (GIS) and Multi-Criteria analysis for sustainable tourism planning. A project submitted in fulfillment of the requirements for the award of the degree of Master of Science. Faculty of Built Environment. University Technology Malaysia.

Bukenya, J.O. (2000). Application of GIS in ecotourism development decisions: evidence from the Pearl of Africa. pdf, Accessed on 20th September, www.rri. wvu.edu/ pdffiles/ bukenya2012.

Boelense, D., Greek, E., and Ladia, G. (2008). Water resources I the arid realm. London and New York: Rutledge, 32-35.

Donkoh, S. A., Tiffin, J. R., and Simivasan, C. S. (2011). Who adopts Green Revolution (GR) Technology in Ghana?. *International Journal of Agriscience*, 1, 34- 44.

Dolisca. F. (2011). Factors influencing farmer's participation in desert management programs: A case study from Haiti. *Journal of Desert Ecology and Management*, 236, 324-331.

Evans, R. W. (2004). Agricultural Water Management for coastal plain soils. North Carolina cooperative extension service. 355.

Forouzani, M., and Karami, E. (2010). Agricultural Water poverty index and sustainability. *Agronomy for Sustainable Development*, 31, 2, 415-431.

Milkova, M., Andreichikova, O., and Andreichikov, A. (2019). At the junction of mathematics and psychology: cognitive orientation of the AHP/ANP and new perspectives of structuring complexity. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 11, 1, 1936-6744, <https://doi.org/10.13033/ijahp.v11i1.611>.

Rajabi Asadabadi, M., Chang E., and Saberi, M. (2020). Are MCDM methods useful? A critical review of Analytic Hierarchy Process (AHP) and Analytic Network Process (ANP). *Cogent Engineering*, [https:// www.tandfonline. com/loi/ oaen20](https://www.tandfonline.com/loi/oaen20).

- Saaty, T.L. (2015). *The Neural Network Process (NNP): Generalization of the AHP and ANP to the continuous case of neural firing*. Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- Sarmiento, R., and Vargas-Berrones, K. X. (2018). Modeling the implementation of green initiatives: An AHP-BOCR approach. *Cogent Engineering*, 5, 1, 213-235.
- Veldkamp, t.i.e., Wada, y., de Moel, h., Kumm, m., Eisner, s., Aerts, j., and Ward, ph. (2015). Changing mechanism of global water scarcity events: Impacts of socioeconomic changes and inter-annual hydro-climatic variability. *Global Environmental Change*, 32,18–29.
- Vignola, R., Klinsky, S., Tam, J., and McDaniels, T. (2013). Public perception, knowledge and policy support for mitigation and adaption to climate change in Costa Rica: comparisons with North American and European studies. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18(3), 303-323.
- van Duinen, R., Filatova, T., Geurts, P., and van der Veen, A. (2015). Coping with drought risk: empirical analysis of farmers' drought adaptation in the south-west Netherlands. *Regional Environmental Change*, 15, 6, 1081-1093.
- Ying, x., Guang-Ming, Z., Gui-Qiu, C., Lin, T., Ke-Lin, W., and Dao-You, H. (2007). Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality-A case study of Hunan Province, China, *Ecological Modeling*, 209.
- Zhou, SH., Herzfeld, T., Zhang, Y., and Hu, b. (2008). Affecting Farmers Decisions to Adopt a Water-Saving Technology. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 3, 4,51-61.



**Investigating the role of effective education on water resources management from the perspective of farmers in water scarcity (Case study: Birjand plain)**

**Zahra Baezm<sup>1</sup>, Hossein Khozaymehzhad<sup>2</sup>**

1- PhD student, Water Engineering, University of Birjand

2- Associate Professor, University of Birjand, Department of Water Engineering

\* Phone: 09151639843, Email: hkhozeymeh@birjand.ac.ir, Address: South Khorasan

**Abstract**

one of the most important factors affecting the diffusion of innovations and new ideas in the agricultural industry is training farmers in the field of correct management of water resources in drought conditions. Therefore, in this study the role of effective training on water resources management from viewpoint of farmers in water deficit condition in birjand plain, south khorasan province was investigated. the research method was causal – correlation. the population of the study consisted of farmers in birjand plain south khorasan province. the sample size was determined by using morgan table and was selected by random sampling method. the reliability of the questionnaire was calculated using cronbach 's alpha coefficient equal to 0.92 which indicates the reliability of the questionnaire. form and content validity of questionnaire was confirmed by a panel of faculty members of agricultural sciences and natural resources of birjand and agricultural jihad organization .this research aimed to prioritize the criteria(sub criteria) and sub – criteria) sub – criteria (using analytic hierarchy process) ahp) and network analysis (anp). in order to analyze collected data, super decisions software, spss and expert choice software were used. the results showed that farmers who participated in agricultural water management in the field of agricultural water management, had significantly greater willingness, understanding, knowledge, commitment and belief in the field of agricultural water management and using new innovations. the results of this research can be used as an index to make management decisions to increase the participation of farmers in optimal management of resources.

**Index Terms:** Optimal water management, risk management, education, Analysis Network Process (ANP), Analytical Hierarchy Process (AHP).

**Corresponding Author:** H. Khozaymehzhad

**Email:** hkhozeymeh@birjand.ac.ir

**Received:** 2021/01/31

**Accepted:** 2021/03/20