

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله



## تأثیر تمرینات هوازی بیشینه در هوای گرم بر عوامل خون شناسی

راضیه تقویانی سوق<sup>۱</sup>، دکتر مرتضی نقیبی<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دبیر ورزش آموزشگاه های شهرستان امیدیه، امیدیه، ایران.

۲. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، بهبهان، ایران. تلفن همراه: ۰۹۱۶۶۱۱۴۱۸۸، ایمیل: mortezanaghbi@gmail.com

### چکیده:

در این مقاله، تاثیر شش هفته تمرین هوازی بیشینه را در هوای گرم بر عوامل خون شناسی قایقرانان مرد نخبه بررسی می شود. بدین منظور تعداد ۲۱ نفر قایقران مرد نخبه بطور تصادفی با سن  $31,72 \pm 4,17$  سال، وزن  $73,40 \pm 3,15$  کیلوگرم، قد  $1,78 \pm 0,02$  متر و حداکثر اکسیژن مصرفی  $55,73 \pm 1,57$  میلی لیتر در کیلوگرم در دقیقه انتخاب و به دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. کل آزمودنی ها پیش و ۱۵ دقیقه پس از دوره تمرینی در آزمایش خون شناسی شرکت کردند. گروه تجربی تمرین هوازی را با شدت ۷۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه، به مدت ۴۵ تا ۹۰ دقیقه، به صورت متناوب، در دمای بین ۳۵ تا ۴۶ درجه سانتی گراد و رطوبت ۵۰ تا ۷۰ درصد با قایق های کانو پارو زدند و برای برگشت به حالت اولیه، به مدت ۱۰ دقیقه حرکت پارو زدن آهسته را انجام دادند. گروه کنترل، در این مدت همزمان با گروه تجربی به تمرینات هوازی زیر بیشینه به صورت تفریحی با قایق های کانو پرداختند. برای تجزیه و تحلیل داده ها، از آزمون t وابسته و تحلیل واریانس عاملی استفاده شد. سطح معنی داری داده ها در حد  $(\alpha \leq 0,05)$  در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که تمرینات تاثیرات معنی داری در هر دو گروه تمرینی بر عوامل خون شناسی، به ویژه مقدار هموگلوبین و تعداد گلبول های قرمز نشان داد، اما گروه تجربی، تنها در تعداد پلاکت ها تفاوت معنی داری با گروه کنترل نشان داد. در نتیجه تمرینات قایقرانی در هوای گرم، علی رغم تغییراتی که در عوامل خون شناسی ایجاد می کند، به استثناء تعداد پلاکت ها تفاوت معنی داری بین گروه ها در دیگر عوامل خون شناسی مشاهده نمی شود.

**واژه های کلیدی:** قایقرانان مرد نخبه، عوامل خون شناسی، تمرینات هوازی بیشینه، هوای گرم

### مقدمه:

تحقیقات متعددی برای یافتن ارتباط بین ورزش و تغییرات سلولی و مولکولی سیستم بدن انجام شده که نتایج جالبی نیز بدست آمده است این نتایج متأثر از سیستم و نوع، مدت، شدت و حجم ورزشی که انجام شده متغیر بوده است. تأثیر کمی در تعداد گلبول های سفید و کمپلمان ها و آنتی بادی ها در شرایط آزمون رخ می دهد (سالزت و همکاران، ۲۰۰۶). بر اساس نتایج بدست آمده از پژوهش های مختلف، یکی از مهمترین علل آسیب در گردش خون، اختلال در عوامل رئولوژیکی (علمی که ویژگی های جریان خون را شرح و عواملی را که در جریان خون نقش دارند، بررسی می کند) خون است. یالسین و همکارانش (۲۰۰۲)،

<sup>۱</sup>. Yelcin



اختلال در رئولوژی خون را از جمله عوامل موثر در بروز حوادث قلبی - عروقی و مرگ ناگهانی پس از ورزش گزارش کرده است. از عوامل تاثیر گذار در رئولوژی خون، می توان به ویسکوزیته خون، ویسکوزیته پلاسما، هماتوکریت و پروتئین های پلاسما مانند فیبرینوژن، اشاره کرد. یک ارتباط لگاریتمی خطی بین درصد حجم گلبول های قرمز خون که هماتوکریت نامیده می شود با ویسکوزیته خون گزارش شده است، افزایش ویسکوزیته با افزایش هماتوکریت بیشتر می شود، به طوری که گرادیان سرعتی کاهش می یابد. شایان ذکر است که میزان هماتوکریت مهمترین عامل تعیین کننده ویسکوزیته خون است (السید و همکاران، ۲۰۰۵). تحقیقات نشان می دهد که ویسکوزیته پلاسما و هماتوکریت هر دو عوامل اصلی مسئول افزایش ویسکوزیته کل خون در واکنش به فعالیت ورزشی در شدتی است که سطح لاکتات خون کمتر از ۳ میلی مول در لیتر افزایش یافته است. در این سطح، سختی گلبول های قرمز خون افزایش می یابد. از این سطح به بعد، افزایش بیشتر در ویسکوزیته پلاسما و هماتوکریت به عنوان تعیین کننده های اصلی گرانروی کل خون به شمار نمی روند. بنابراین پیشنهاد داده اند که تمرینات شدید موجب افزایش اساسی در غلظت لاکتات خون، سختی گلبول های قرمز خون و افزایش چشمگیری در کل ویسکوزیته خون می شود. افزایش لاکتات موجب افزایش تجمع گلبول های قرمز می شود. این یافته ها به فرمول دو جانبه لاکتات منجر شده و پیشنهاد شده که افزایش تجمع گلبول های قرمز خون روی متابولیسم لاکتاتی در طول فعالیت ورزشی و برعکس تاثیر می گذارد. این نتیجه گیری بر اساس این فرضیه بود که افزایش تجمع گلبول های قرمز خون ممکن است به جریان خون مویرگی آسیب برساند و موجب کاهش اکسیژن آزاد شده به بافت شود که با کاهش در تغییر شکل گلبول های قرمز خون همراه است (نظرعلی و همکاران، ۱۳۹۱).

گلبول های موجود در خون، غلظت و حجم آن ها و خصوصاً هموگلوبین موجود در گلبول های قرمز و تغییراتی که در تعداد و اندازه و حجم آن ها هنگام فعالیت های ورزشی پیش می آید، هر یک می تواند در توانایی بدنی تغییراتی ایجاد کند که در اثر تعاملی است که بین شدت و مدت فعالیت ورزشی و کارکرد گلبول یا عناصر تشکیل دهنده آن ها ایجاد می شود. برای دانستن این عوامل نیاز به مطالعات آزمایشگاهی یا نیمه آزمایشگاهی زیادی است تا ورزشکاران رشته های مختلف بتوانند در حاشیه امنیتی بیشتری به فعالیت بپردازند. عوامل جوی و آب و هوایی، با توجه به تغییراتی که در درجه حرارت و میزان آب بدن ایجاد می شود، خود می تواند تاثیرات فزاینده بر وضعیت عناصر خونی ایجاد کند که باز هم نیاز به مطالعه در این موارد را بیشتر می کند. تمرینات هوازی کارایی قلب، ریه ها و سیستم گردش خون افزایش می یابد و توانایی ورزشکار را در انجام کارهای روزانه بیشتر می کند (گائینی و رجبی، ۱۳۹۲). نتایج تحقیقات نشان می دهد که ورزش های مختلف می توانند اثرات متفاوتی بر فاکتورهای خونی بگذارند. اگر چه اهمیت فیزیولوژیکی بسیاری از این تغییرات در حال حاضر شناخته نشده است، اما این واقعیت که این متغیر ها نسبت به فعالیت های ورزشی عکس العمل نشان می دهند، دارای اهمیت است. قایقرانی با تنوع و تعدد رشته، از جمله ورزش هایی است که پیشینه ای فراتر از تاریخ پیدایش المپیک دارد. احتمال دارد، با بررسی تأثیر تمرینات هوازی بر ویژگی های خون شناسی قایقرانان مرد نخبه، زمینه مناسبی برای شناسایی خطراتی که ورزشکاران استقامتی را تهدید می کند، اطلاعات مناسبی فراهم آید. با این فرض که قایقرانی فعالیت ورزشی استقامتی با ماهیت تداومی است و قلب همواره فشار پایداری را هنگام فعالیت ورزشی در مدت زمان طولانی تحمل می کند، در این پژوهش سعی شده، تأثیر شش هفته تمرینات هوازی پیشینه بر روی عوامل

<sup>2</sup>. Al-Sayed



خون شناسی (تعداد هموگلوبین ها، تعداد گلبول سفید، تعداد گلبول قرمز، هماتوکریت، و تعداد پلاکت ها) قایقرانان مرد نخبه خوزستانی را بررسی نماید.

### روش شناسی تحقیق:

این مطالعه از نوع نیمه تجربی و با اهداف کاربردی می باشد و به صورت پیش آزمون و پس آزمون نمونه گیری انجام شده است. به منظور آزمایش طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون کالموگروف-اسمیرنوف استفاده شده، آزمون  $t$  وابسته برای تعیین میزان تأثیر تمرین در هوای گرم بر عوامل خون شناسی، و برای تعیین تفاوت متغیرها بین گروه های تحقیق از آنالیز واریانس عاملی استفاده شده است و تمام نتایج بدست آمده در سطح معنی داری  $\alpha=0/05$  محاسبه شده اند.

جامعه آماری تحقیق شامل کلیه قایقرانان عضو تیم استان خوزستان بوده اند که ۲۱ نفر آن ها، به صورت تصادفی انتخاب و به دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و (کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند.

به صورت پیش آزمون و پس آزمون، صبح ناشتا و ۱۵ دقیقه پس از تمرینات نمونه گیری خون انجام شد. از طریق خون گیری و انجام آزمایش، اطلاعات زیر بدست آمد:

مقدار هموگلوبین بر حسب گرم در صد میلی لیتر خون؛ تعداد گلبول های سفید خون بر حسب تعداد در هر میلی متر مکعب خون؛ تعداد گلبول های قرمز خون بر حسب تعداد در هر میلی متر مکعب خون؛ میزان هماتوکریت با اندازه گیری قسمت قرمز رسوب خون در لوله آزمایش نسبت به کل ارتفاع خون اندازه گیری شده است. تعداد پلاکت ها نیز بر حسب تعداد در هر میلی متر مکعب محاسبه شده است. همه این محاسبات در محیط آزمایشگاه خون شناسی و توسط افراد متخصص انجام گرفته است.

برای اجرای تمرینات هوازی بیشینه، آزمودنی ها به مدت ۶ روز در هفته و هر روز دو جلسه (صبح و بعد از ظهر) به تمرین با قایق های کانوی یک و دو نفره خاص مسابقات قایقرانی می پرداختند. تمرینات صبح ساعت ۷:۳۰ به مدت ۴۵ تا ۹۰ دقیقه، به مسافت ۱۰ کیلومتر و با شدت ۷۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه، و تمرینات بعد از ظهر ساعت ۵ به صورت متناوب با شدت و مدت یکسان با تمرین صبح، در مسافت های ۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متری به تمرین می پرداختند. در هفته های پنجم و ششم با توجه به نزدیک شدن به مسابقات از حجم تمرینات کاسته و به شدت تمرین افزوده می شد. گروه کنترل در این مدت تنها به تمرینات هوازی تفریحی، با قایق های کانوی یک و دو نفره، بصورت زیر بیشینه تمرین می کردند.

ابزار نمونه گیری شامل: سرنگ و سوزن استریل، لوله های آزمایش، دستگاه ساتنریفیوژ، دستگاه اسپکتوفتومتر و حمام آب؛ فرستنده الکتریکی ضربان قلب، دارای کمر بند مخصوص استفاده می شد.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، پس از توصیف داده ها، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای نرمال بودن توزیع داده ها استفاده شد و میزان تأثیر گذاری و مقایسه داده ها، به وسیله آزمون های  $t$  وابسته و تحلیل واریانس عاملی بررسی شد. معنی داری داده ها در سطح ( $P \leq 0.05$ ) تعیین شد و تحلیل داده ها توسط نرم افزار SPSS ورژن ۱۶ انجام گردید.



## یافته های تحقیق:

آزمودنی ها با سن تقویمی ۳۱,۷۲±۴,۱۷ سال، وزن ۷۳,۴۰±۳,۱۵ کیلوگرم، قد ۱,۷۸±۰,۰۲ متر و حداکثر اکسیژن مصرفی ۵۵,۷۳±۱,۵۷ از لحاظ جسمی و روحی کاملاً سالم بوده اند.

پیش از استفاده از آزمون های پارامتریک، برای بررسی توزیع طبیعی بودن داده ها از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف استفاده شد که در نتیجه، هیچ کدام از داده ها توزیع غیر طبیعی نشان ندادند.

نتایج آزمون t وابسته نشان داد که مقدار هموگلوبین و تعداد گلبول های قرمز هردو گروه تجربی و کنترل بر اثر تمرینات هوازی در هوای گرم کاهش معنی داری نشان داده؛ بعلاوه تنها در گروه کنترل، درصد هماتوکریت کاهش نشان داده است. از طرفی تعداد پلاکت ها تنها در گروه تجربی افزایش معنی داری نشان می دهد. اما، تعداد گلبول های سفید در هر دو گروه تغییر معنی داری نشان نداده اند.

نتایج آزمون ANOVA پیش از شروع تمرینات، نشان داد که گروه ها در عوامل خون شناسی همسان بوده اند، و پس از تمرینات نیز، بین گروه ها در همه عوامل خون شناسی به استثناء غلظت پلاکت ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

## بحث و نتیجه گیری:

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که به دنبال شش هفته تمرین هوازی بیشینه در هوای گرم، مقدار هموگلوبین و تعداد گلبول های قرمز خون، در هر دو گروه تجربی و کنترل کاهش معنی داری نشان داده، اما این تفاوت بین گروه ها معنی دار نبوده است. علیرغم کاهش معنی دار مقدار هموگلوبین بر اثر تمرینات هوازی در هوای گرم، تغییر در شدت تمرینات تفاوتی بر این اثر دهی در ورزشکاران قایقران نشان نداده است. بر اساس شواهد علمی حمایت کننده، علت این کاهش در مقدار هموگلوبین و تعداد گلبول های قرمز در گروه های تحقیق، می تواند ناشی از افزایش حجم خون که در نتیجه افزایش پلاسمای خون ورزشکاران استقامتی و سازگاری با تمرین هوازی در هوای گرم باشد (ویلیمور و کاستیل، ۱۳۸۲). تحقیق خام وردی و همکارانش (۱۳۹۰) نشان داد که بین میزان هموگلوبین و تعداد گلبول های قرمز ورزشکاران و غیرورزشکاران تفاوت معنی داری وجود ندارد که با این یافته تحقیق همخوانی دارد. نتایج مطالعه فرزام و همکارانش (۱۳۹۰) نیز افزایش معنی داری را پس از تمرینات تناوبی در مقدار هموگلوبین در گروه تجربی نشان داد. ساتو و همکاران (۲۰۰۵)، تاثیر فعالیت کوتاه مدت در گرما را بر روی ساکن مناطق گرمسیری بررسی نمودند. نتایج حاکی از کاهش معنی دار مقادیر پایه هموگلوبین و تعداد گلبول های قرمز روز اول در مقایسه با روز شانزدهم بود. همچنین به دنبال ۴۰ دقیقه فعالیت پس از سازگاری گرمایی، مقادیر هموگلوبین کاهش معنی داری یافت. نتایج تحقیق راویرا و همکارانش (۲۰۰۸) نیز نشان می دهد که گلبول های قرمز خون، هموگلوبین و حجم کل سلول های خون پس از خاتمه تمرینات شدید تغییری نداشت. تعداد گلبول های سفید خون افزایش معنی داری نشان نداده و این تغییر در گروه کنترل نیز که تمرینات زیر بیشینه انجام می دادند به صورت معنی دار مشاهده نشده است و همچنین بین گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نشده است. در نتایج تحقیق سلامی (۱۳۸۰) بیشترین کاهش در گلبول های سفید نشان می دهد. او می گوید این مورد با نتایج تحقیقات قبلی که ثابت نموده بود حجم ها و شدت های زیاد تمرین در ورزشکاران قهرمان، سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار می دهد و باعث کاهش گلبول های سفید می شود، مطابقت دارد. در تحقیق حاضر نیز، با وجود هوای گرم تعداد گلبول های سفید گروه تجربی کاهش نشان می دهد که البته در سطح معنی دار نبوده است ( $P = 0,07$ ).



تعداد پلاکت های خون، بر اثر تمرینات بیشینه در هوای گرم افزایش معنی داری نشان داده ولی این تغییر در گروه کنترل که تمرینات زیر بیشینه انجام می دادند به صورت معنی دار مشاهده نشده است. بین گروه های تجربی و کنترل نیز تفاوت معنی داری مشاهده شده است. نتایج تحقیق الیوز (۲۰۱۲) نشان داد که بین سطوح پارامترهای مربوط به پلاکت ها تفاوت معنی داری وجود دارد. محققین می گویند که اگر چه برخی از سلول های خونی کشتی گیران زن نخبه و آزمودنی های بی تحرک در گروه سنی مشابه در محدوده ی مرجع بودند، به نظر می رسد که کم و زیاد بودن تعداد سلول ها، مربوط به برنامه ی تمرینی آن ها بود که در دراز مدت کار کرده بودند.

اراضی و همکاران (۱۳۹۲)، تاثیر یک جلسه تمرین تخصصی شبه رقابتی بر شاخص های هماتولوژیک اعضای تیم ملی ابروییک ایران مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که پس از جلسه تمرین شبه رقابتی ابروییک، تعداد گلبول های سفید خون، درصد پلاکت های خون، و تعداد لنفوسیت ها، به طور معنی داری افزایش یافتند، اما سایر متغیرهای هماتولوژیک تغییر نکردند.

درصد هماتوکریت خون، کاهش داشته اما این کاهش در حد معنی داری نبوده است، اما این تغییر در گروه کنترل که تمرینات زیر بیشینه انجام می دادند به صورت معنی دار مشاهده شده است. کاهش درصد هماتوکریت خون گروه ها می تواند ناشی از افزایش سطح پلاسما و کل حجم خون و سازگاری به تمرین در گرما و از دست دادن آب بدن در اثر تعریق زیاد باشد. کاهش هماتوکریت در ورزشکاران حرفه ای و نخبه، با ترشح هورمون آلدوسترون و وازوپرسین که باعث جلوگیری از خروج سدیم از سلول و به این ترتیب، حفظ آب خون می شود، پلاسمای خون ورزشکاران را افزایش می دهد و بدین ترتیب باعث کاهش هماتوکریت خون، که اشاره به افزایش پلاسمای خون در مقابل غلظت سلول های خونی دارد، می شود. اما بین گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نشده است، به این معنی که علی رغم کاهش معنی داری که درصد هماتوکریت خون بر اثر تمرینات هوازی زیر بیشینه در هوای گرم در گروه کنترل نشان داد، تغییر در شدت تمرینات تفاوتی بر این اثر دهی در ورزشکاران قایقران نشان نداده است.

### نتیجه گیری کلی:

می توان نتیجه گرفت که تمرینات هوازی بیشینه در هوای گرم و مرطوب بر عوامل خون شناسی تاثیر معنی داری می گذارد اما شدت تمرینات به استثناء تعداد پلاکت ها بر سایر عوامل تاثیر معنی داری نشان نمی دهد.

### تقدیر و تشکر:

شایسته است تا از استاد راهنمایم، همسر و یار وفادارم دکتر مرتضی نقیبی، هیات محترم داوران و همچنین از هیات قایقرانی و تیم کانوی استان خوزستان و مربیان و سرپرستان کاردان و پرتلاش آن، که با اشتیاق و کمال میل در انجام این تحقیق با پژوهشگر همکاری نمودند؛ و کادر نمونه گیری، صمیمانه تشکر و قدر دانی نمایم.

### منابع:

1. Salzet, M., Tasiemski, A., and Cooper, E., (2006), "Innate immunity in lophotrochozoans: the annelids," *Current Pharmaceutical Design*, 12(24), 3043-50. doi: 10. 2174/138161206777947551. PMID 16918433.
2. Yalcin, O., Erman, A., Muratli, S., Bor-Kucukatay, M., and Baskurt, O.K., (2002), "Time course of hemorheological alterations after heavy anaerobic exercise in untrained human subjects," *Journal of Applied Physiology*, 94(3), 997-1002.
3. EL-Sayed, M.S., Nagia, A., and EL-Sayed, Z., (2005), "Hemorheology in exercise and training," *Spots Medicine*, 35, 144-145.



۴. نظرعلی، پ.، سروری، س.، و رمضانخانی، ا.، (۱۳۹۱)، "تاثیر یک دوره فعالیت شدید استقامتی بر عوامل همورئولوژیکی ورزشکاران تیم ملی سه گانه،" علوم زیستی ورزشی، شماره ۱۵، ۷۵-۶۳.
۵. گائینی، ع.، و رجبی، ح.، (۱۳۹۲)، "آمادگی جسمانی،" چاپ نهم، انتشارات سمت، ۷۴-۵۳.
6. Wilmore, J.H., Costill, D.L., & Larry Kenney, W., (2008), "Physiology of sport and exercise," First edition, 184-186.
۷. خام وردی، ف.، و سعادت‌مند، ا.، (۱۳۹۰)، "بررسی و مقایسه تاثیر یک جلسه تمرین بی هوازی درمانده ساز روی میزان حجم پلاسما و برخی ریز فاکتورهای خونی افراد ورزشکار و غیر ورزشکار مرد شهرستان بروجرد،" نخستین همایش ملی دستاوردهای جدید علمی در توسعه ورزش و تربیت بدنی.
۸. فرزاد، ب.، قراخانلو، ر.، بیاتی، م.، آقاعلی نژاد، ح.، بهرامی نژاد، م.، محرابیان، ف.، و پلویی، ا.، (۱۳۹۰)، "اثر یک دوره تمرین تناوبی شدید بر منتخبی از شاخص های عملکرد هوازی، بی هوازی و هماتولوژیکی ورزشکاران،" فصلنامه پژوهش در علوم ورزشی، شماره ۱۰، ۸۸-۶۹.
9. Sato, Y., (2005), "The history and future of Kaatsu training," J. Kaatsu Training Res.1, 1-5.
10. Rovira, S., Munoz, A., and Benito, M., (2008), "Effect of exercise on physiological, blood and endocrine parameters in search and rescue-trained dogs," Veterinarni Medicina, 53(6), 333-346.
۱۱. سلامی، ف.، (۱۳۸۰)، "اثر سه روش بیش تمرینی بر سیستم ایمنی شناگران زن. پژوهش در علوم ورزشی،" پیش شماره ۱، ۶۱-۵۰.
12. Eliaz, M., (2012), "Hematological Parameters of Elite Female Wrestlers and Sedentary College Students," Middle-East Journal of Scientific Research, 12(8), 1102-1106.
۱۳. اراضی، ح.، رحمتی، س.، و پهلوان زاده، م.، (۱۳۹۲)، "اثر یک جلسه تمرین تخصصی شبه رقابتی بر شاخص های هماتولوژیکی اعضای تیم ملی ایروبیکی ژیمناستیک ایران،" نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش، دوره ۱، شماره ۱.

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله