

پژوهش‌گران کلاسیک در فرایند تحقیق از لحظه ارائه فرضیه و تعیین الگوی نمونه‌گیری، گزینش متغیرها و انتخاب اهداف اختصاصی تا کاربرد شیوه برتر سنجش و استنتاج داده‌ها، پیوسته خویشتن را در حصار متراکم شرطها و قلمروهای ناخواسته پیدا و نهان احساس می‌کنند؛ به گونه‌ای که هر یک از این عوامل به تناسب سهم خود، ممکن است بر اجزای ساختار پرسش علمی تأثیر سوء بگذارند و چنانچه به‌بوته فراموشی سپرده شوند، می‌توانند از استواری و توانمندی یافته‌ها بکاهند.

در این میان شناخت و بازیابی پیشینه‌های علمی، درجه اعتبار و حساسیت ابزار ارزیابی، درک توانمندی متدولوژی پایا، ویژگی جامعه آماری، قدرت مهار یا کنترل متغیرهای اصلی و فرعی همراه با آمیزه‌ای از ابتکار و فراست پیش از اجزای عملیات پژوهش، جستجوگر را در تبیین ارزشمند و واقعی اطلاعات تواناتر ساخته، بدین‌سان امکان‌هایی از دام پرفریب سازه‌های منفی و مداخله‌گر بر جریان اصیل تحقیق و مسیر دستیابی به دستاوردهای مستند بتدریج امکان‌پذیر خواهد گشت.

## ●●●●● محدودیت پژوهش در علوم ورزشی

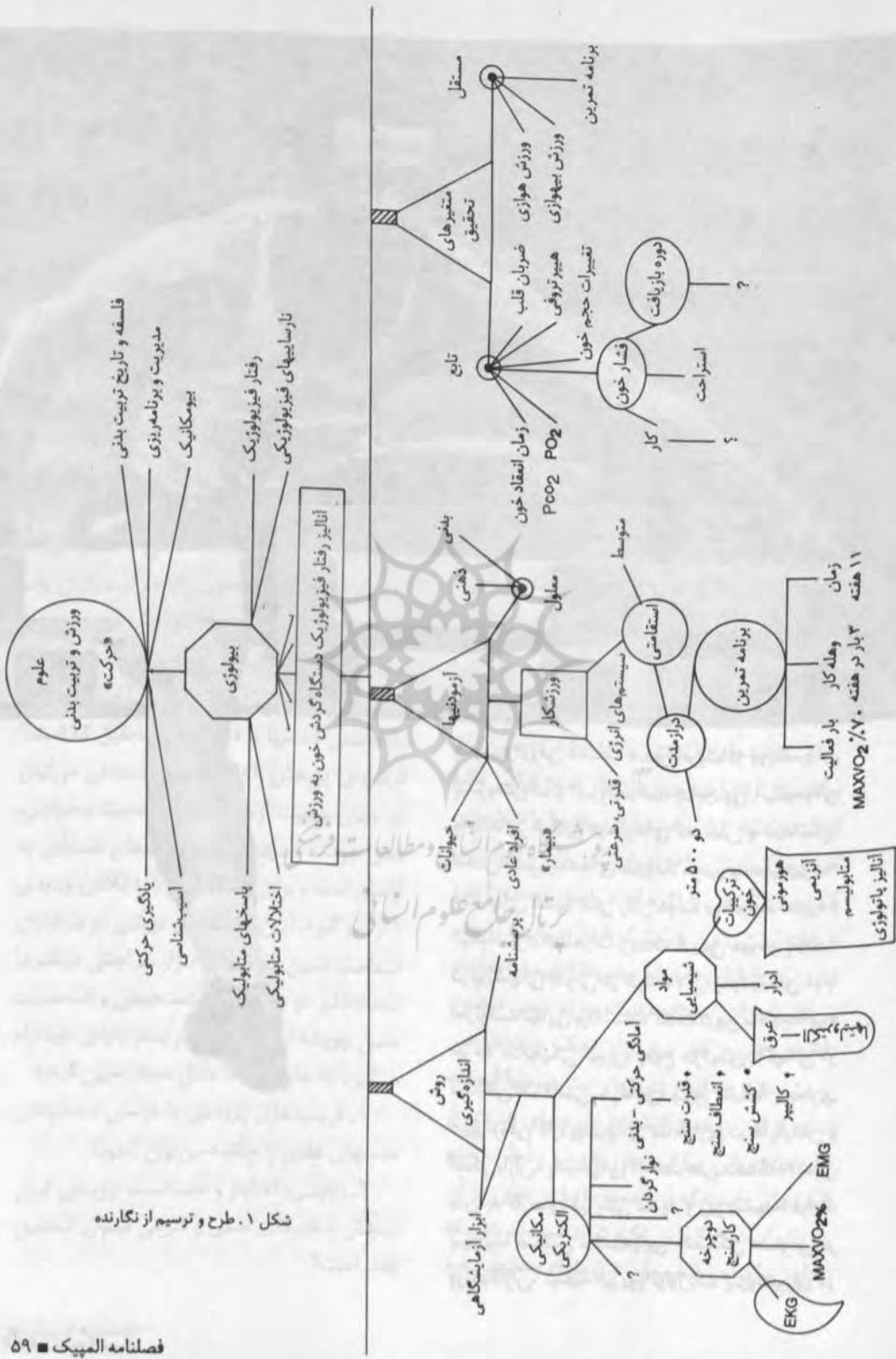
از: دکتر فرزاد ناظم

رفکار موجودات باشعور دو جنبه تکوینی و اکتسابی دارد. شکوفایی هر پرسش علمی از واکنشهای اکتسابی و آموختنی سرچشمه می‌گیرد. در این میان ذهن بی‌قرار و تلاشگر انسان با بهره‌گیری از استعدادهای تکوینی، دست به ایجاد پدیده‌های اکتسابی می‌زند و سرنوشت پایانی آن از گذرگاه عوامل گوناگون پیدا و ناپیدا، کم‌کم آشکار می‌گردد. در این زمینه سرگذشت شگفت‌انگیز پیدایش و تداوم حیات نظریه‌های سترگ در فیزیک نظری، مکانیک نیوتنی یا شیمی آلی درخور تأمل است. حضور مداوم این فرضیه‌های درخشان در صحنه رقابت، و برداشتهای علمی پژوهشگران تا بدانجا امکان‌پذیر است که در حصار شرطها و پیش‌فرضهای فیزیولوژیک، مکانیک، بیوشیمی یا علوم انسانی، توانایی تفسیر پدیده‌های علمی را داشته باشند. از جنبه مبانی بیولوژی ورزش (شکل ۱) مفاهیم نظری لغزش لیفهای ماهیچه اسکلتی، پدیده هیپرتروفی یا هیپرپلازی، توانمندی فرضیه

چون و چرا کردن، بازتاب روشنی از کاربرد ابزار منطق و تفکر انسانی است. نیروی محرک جستجوگری، در بالندگی اندیشه‌های پایدار یا تدوین فرضیه‌های علمی، مرهون ارزیابی سرنوشت حیاتی و پرفراز و نشیب دانستنیهایی است که در هاله‌ای از ابتکار، علم، نوآموزی و الهام، ذهن دانش‌پژوه را در پاسخ بدانها یویا می‌سازد.

باید متوجه بود که بیان هر عبارت با گزارش پرسشی، به‌منزله تصویرسازی یک مسأله علمی نیست؛ زیرا هر پرسش زمانی در قالب طرح استوار علمی می‌نشیند که بتوان آن را در پرتو ساخت فرضیه‌ها و بهره‌گیری از روش‌شناسی، آزمود و سرانجام در حیطه شرطهای نخستین پژوهش به یک یا چند پاسخ ممکن دست یافت. این نکته، بیانگر یک واقعیت اجتناب‌ناپذیر است که «آفرینش هستی پیوسته به شرطها و محدودیتها وابسته است».

شکل ۱. طرح و ترسیم از نگارنده





هیپرتروفی قلب مورگانر و شادر ورزشهای ایزومتریک و ایزوتونیک، جابجایی آناتومیکی واحدهای حرکتی در تارهای کندتنش و تندتنش، عکس العمل غده‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز به فعالیتهای شدید بدنی زنان دهنده در شرایط آمنوره و الیگوامنوره، تظاهرات زیست شیمی هورمون رشد در ورزشهای قدرتی در خردسالان، پدیدهٔ نفس دوم، سرنوشت نهایی برداشت لاکتات درون ماهیچه‌ای و چرخهٔ متابولیکی کوری، وقوع مرگهای ناگهانی در دوندگان استقامتی حرفه‌ای، بروز نشانهٔ بیماری هیپرتروفی کاردیومیوپاتی ساختاری در قایقرانان و اسکی‌بازان، پاسخهای اختصاصی دستگاه ایمنی بدن به کارهای فیزیکی شدید و زیر بیشینه، فرایند پیچیدهٔ عصبی - شیمیایی خستگی عمومی در ورزشکاران، توجه فیزیوپاتولوژیک پروتیوزی در

پژوهشگاه علوم انسانی  
رتال جامع علوم

مقدس نیستند، بلکه هنر درخشان شرطها هنگامی پدیدار می‌شود که آنها در یک طرح منظم و از پیش ساخته ذهنی جای گرفته باشند. تناسب شرطها با ساختمان فرضیه‌ها و متدولوژی، مسیر و آرمان پژوهشگر را مشخص می‌سازد.

گسترده‌گی حریم شرطها و محدودیتها به گستره درک و توان علمی جوینده وابسته است. او پیش از گام‌نهادن در راه آزمون فرضیه، باید تکلیف پرسش علمی را روشن سازد، این نکته را دریابد که در کدام حیطه و با پذیرش چه پیش شرط‌هایی، حرکت علمی را تداوم بخشد. با وجود این هنوز اسکلت نهایی پرسش علمی عریان نگشته و دانش‌پژوه ناچار اجزای ساختار مسأله اصلی را همچنان در ذهن ترکیب می‌کند، به طوری که ظرفیت زایش یک یا چند فرضیه احتمالی و پیدایش یک نظریه نوین را دربر داشته باشد؛ زیرا وی همواره باید به این سؤال ارزنده پاسخ منطقی دهد. ابزار سنجش درستی یا نادرستی حدسها یا فرضهای تحقیق کدامند؟ فرضهای پژوهش را با کدام شیوه سنجش می‌توان در جهان واقعیت آزمود؟ در این وضعیت بحرانی، ذهن جوینده همچنان بیقرار و خواهان دستیابی به آرامش است و برای پاسخگویی باید تلاش جدیدی را از سر گیرد. این کشمکش درونی در برقراری تناسب بین فرضها و ابزار سنجش متغیرها تحت تأثیر دو عامل زیست‌محیطی و شخصیت علمی جوینده است و زمانی در بستر پایدانی خود آرام می‌گیرد که جایگاه چند عامل ممتاز تعیین گردد:

- ۱- فرضیه‌های پژوهش یا درستی - نادرستی حدسهای علمی را چگونه می‌توان آزمود؟
- ۲- روایی، اعتبار و حساسیت ارزیابی ابزار سنجش متغیرهای اصلی و فرعی سؤال تحقیق چقدر است؟

ورزشهای هوازی، رفتار میانجیهای شیمیایی در دستگاه عصبی ارادی سالمندان فعال، پدیده کم‌خونی در ورزش، نشانگان رامبومبولیز ورزشی، مفهوم نشانگان قلب ورزشکار، پیامدهای بیش‌تمرینی، الگوی طبقه هنری در فراخوانی مهارتهای آموخته، فرضیه درد ماهیچه و الگوی انقباضهای درونگرا و برونگرا، پدیده هماتوری در ورزشهای رزمی و گروهی، نظریه انتقالهای یک و دو سوئیة مهارتهای حرکتی و... نمونه‌های برجسته از این دست پیش فرضها به‌شمار می‌آیند.

## همسانی ساختار تحقیق از ویژگی برجسته یک کاوش علمی به شمار می‌رود و به دنبال آن قدرت مانور جوینده در تفسیر اطلاعات گسترش می‌یابد

اندیشه‌های فردی و اجتماعی انسان از ساده‌ترین رفتار همچون انتظار شوق‌انگیز یک دیدار دوستانه تا پیامدهای پیچیده واکنشهای آنزیمی اکسایشی یا بی‌هوازی، در خلال گاز بدنی، همواره در انبوهی از اگرها و عوامل محدودکننده فرورفته است. ذهن پژوهشگر انسان پیوسته در یک داد و ستد پایاپای با جهان مشروط (طبیعت) فعالیت می‌کند تا در این مصالحه بتواند حریم نسبی موضوع دلخواه را تبیین کند. به بیان دیگر ساختار هر پرسش علمی به انواع شرطها و پیش شرطها آویخته است. از این رو نمود کنشها و پاسخهای فردی از جنبه‌های روانی یا فیزیولوژیک بر پایه ترسیم قلمروهایی است که آن پدیده یا رفتار عینی در آن رخ داده است. درک این نکته شاید سودمند باشد که اجزای پراکنده و ناهمسان «شرطها» به‌خودی خود

۳- پژوهشگر تا چه اندازه حضور عوامل تأثیرگذار و مداخله‌گر (شرطهای فراگیر، عوامل خواسته و ناخواسته) را شناخته و از عهده مهار نسبی آنها برمی‌آید؟

۴- ظرفیت قابلیت علمی جوینده در مسیر تبیین اطلاعات و توجیه سازوکارها و نظریه‌های پیشین چقدر است؟

۵- تناسب و همسویی فرضهای پژوهش با متغیرهای دست اول تحقیق چگونه است؟

۶- آیا بین متغیرهای اصلی تحقیق و اجزای شیوه کار توازن و سازگاری منطقی یافت می‌شود؟

۷- آیا جستجوگر از گستره پیوند موضوع تحقیق با پیشینه‌های علمی آگاهی دارند؟

۸- آیا خواننده با مطالعه طرح تعیین، به آرامش و ثبات ذهنی دست می‌یابد؟

گلوماگن یا آنزیمهای اکسایشی (سوکسینات دهیدروژناز) و بی‌هوازی (فسفر فروکتوکیناز یا لاکتات دهیدروژناز) نمی‌توان موفق بود؛ زیرا در چنین دریای بیکران و پرتلاطم، جوینده به سوی کدام گونه صید یا انتخاب برتر برود تا وابستگی آن را با جریان کار فیزیکی جستجو کند. پس از شناخت و برگزیدن موضوع تحقیق نوبت تعیین چگونگی ویژگی فعالیت بدنی (نوع، مدت، بار، تواتر کار) می‌رسد. افزون بر این در یک برنامه هوازی شدید، نشانه روشن آزمودنیها کدام است؟ در این وضعیت آیا آزمودنیها از جنبه آمادگی فیزیولوژیک در کدام رده جای می‌گیرند: فعال یا کم‌تحرك؟ شما می‌توانید دامنه پرسش را گسترش دهید. در هر حال هر یک از عوامل مزبور در حکم شرطهایی‌اند که با تنگتر ساختن دایره موضوع، نقش پژوهشگر را کاراتر می‌سازند.

اکنون به این نکته بیندیشید که کسی در جهان ماده، آزادانه به گردش نمی‌پردازد تا نظاره‌گر آن باشد که در متن طبیعت چه چیزهایی را می‌توان یافت. بلکه مسیر تلاش آن است که جوینده به دنبال این نکته بوده که آیا پدیده‌ها و مسائل آنگونه در جهان واقع (آزمایش پذیری) هستند که فکر (فرضیه‌سازی) می‌کند. یا نه؟ کتاب بزرگ طبیعت را هر کس از زاویه‌ای می‌بیند و می‌خواند، چگونگی مطالعه پدیده‌های طبیعی به محتوای ذهنی و پیشینه‌های علمی دانش پژوه باز می‌گردد البته در این میان پاره‌ای از مفاهیم درخشان رسوب می‌کند و نکاتی نیز از حافظه شخص بدور می‌ماند. این ویژگی شأن و منزلت کاوش و ارزیابی یک پرسش علمی است.

فرض کنید دانشجویی قصد دارد برنامه‌های

هر یک از این عناصر هشت‌گانه، به منزله فرمانها و شرطهای فراگیر و اعتباری‌اند که در سایه آنها نمی‌توان به شکار هر پدیده‌ای شتافت؛ زیرا «شرطها» صید غیرگزینشی هر پدیده را از سوی جوینده ناممکن می‌سازد، از طرف دیگر یک شکار ویژه (پرسش) متناسب با اندازه، توان، محیط و هندسه لیفهای تور (ابزار سنجش) است. با یک تور صیادی ظریف نمی‌توان به شکار تهنکهای اقیانوس شتافت. در این حالت شاید نتیجه تلاش چیزی جز خستگی و نومیدی نباشد. به‌عنوان نمونه، در بررسی تأثیر فعالیت هوازی یا بار ۸۰ درصد اکسیژن مصرفی بیسینه در آزمودنیهای زن، مرد، پسر، دختر، آماده یا کم‌تحرك، ورزشکار یا بیمار، سالم یا معلول ذهنی در اندازه‌گیری متغیرهای فیزیولوژیک (گلاسترویل، گلوکز، کراتینین، اسیداوریک، اوره، لیپوپروتئینها، گلیکوزن، لاکتات، هورمونهای تنظیم‌کننده آدرنالین، کورتیزول،



تربیت بدنی مدارس متوسط شهر یا استانی را بررسی کند. این امکان هست که تجربه‌ها و اندوخته‌های علمی جوینده در گرایش مدیریت برنامه‌ریزی تربیت بدنی (پیش‌فرضهای نخستین) شکل گرفته باشد و او وفاداری خویش را با جستجو در این زمینه ابراز کند. تجزیه و تحلیل پرسش علمی همواره در گرو تأمین اطلاعات و دسترسی به منابع متناسب با موضوع پژوهش است. هر اندازه دامنه یافته‌ها و اندوخته‌های پژوهشگر گسترده‌تر باشد، قدرت تفسیر او از پدیده‌های تحقیق فزونی خواهد یافت. از این‌رو دانش‌پژوه در یک الگوسازی ذهنی با آمیخته‌ای از رخدادهای پیشین شرکت می‌جوید و با بهره‌گیری از سرچشمه‌های مدیریت انسانی و نظریه‌های انتقادی متخصصان در مسیر تصحیح، تعدیل و تنظیم پرسش علمی تلاش می‌کند و سرانجام، پرسش نخست به این شکل دگرگون خواهد شد: «برنامه‌های تربیت بدنی در مدارس دبیرستان پسرانه چگونه است».

تربیت بدنی مدارس متوسط شهر یا استانی را بررسی کند. این امکان هست که تجربه‌ها و اندوخته‌های علمی جوینده در گرایش مدیریت برنامه‌ریزی تربیت بدنی (پیش‌فرضهای نخستین) شکل گرفته باشد و او وفاداری خویش را با جستجو در این زمینه ابراز کند. تجزیه و تحلیل پرسش علمی همواره در گرو تأمین اطلاعات و دسترسی به منابع متناسب با موضوع پژوهش است. هر اندازه دامنه یافته‌ها و اندوخته‌های پژوهشگر گسترده‌تر باشد، قدرت تفسیر او از پدیده‌های تحقیق فزونی خواهد یافت. از این‌رو دانش‌پژوه در یک الگوسازی ذهنی با آمیخته‌ای از رخدادهای پیشین شرکت می‌جوید و با بهره‌گیری از سرچشمه‌های مدیریت انسانی و نظریه‌های انتقادی متخصصان در مسیر تصحیح، تعدیل و تنظیم پرسش علمی تلاش می‌کند و سرانجام، پرسش نخست به این شکل دگرگون خواهد شد: «برنامه‌های تربیت بدنی در مدارس دبیرستان پسرانه چگونه است».

اینک قالب مقدماتی طرح پژوهش ساخته شده و پژوهشگر در مسیر پالایش و پردازش بدنه سؤال تلاش دیگری را از سر می‌گیرد. هرگونه دستکاری و

پیرایشگری مسأله به دامنه اطلاعات و شرطهایی بستگی دارد که تحقیق برپایه آنها استوار می‌گردد. در این دست از پژوهشهای چند ضلعی، جوینده با یک یا دو متغیر آشکار، مواجه نیست. عوامل گوناگونی مانند اهداف تشکیل کلاس درس تربیت بدنی، چگونگی رفتار دبیران و ورزش، تجزیه و تحلیل شیوه‌های اجرایی در کلاس ورزش، ارزشیابی رفتار شاگردان در خلال زنگ ورزش، مدرک تحصیلی و نگرش شخصی مدیر آموزشگاه، چگونگی برخورد مدیر با برنامه‌های ورزشی و دیدگاه او، نظرات دبیر ورزش درباره برنامه کلاسیک تربیت بدنی، حجم امکانات ورزشی مدرسه و تناسب آن با تعداد دانش‌آموزان، نحوه آموزش و فراگیری درس تربیت بدنی از دیدگاه دبیر ورزش، چگونگی سازماندهی کلاس تربیت بدنی، رعایت نکات ایمنی و کمکه‌های نخستین توسط دبیر ورزش، ارتباط شاگرد با دبیران علوم تربیتی و تجربی، چگونگی مراقبت دبیران ورزش از تجهیزات و امکانات ورزش، سطح آموزش و اندوخته‌های علمی دبیران تربیت بدنی، تناسب آموخته‌های دبیر ورزش با نیازهای واقعی شاگردان در محیط آموزشگاه نحوه آمادگی شفلی دبیران تربیت بدنی، رابطه رشته

تحصیلی و کیفیت برخورد مدیران با برنامه‌های درس تربیت بدنی، همبستگی جنس با هدفهای تشکیل کلاس ورزش، رهبری و هدایت معلم، روشها و شیوه‌های مرسوم یا ابتکاری کلاس‌داری، هزینه سرانه ورزش و اولویت‌بندی برنامه درس تربیت بدنی در فعالیتهای فوق برنامه از دیدگاه مدیر آموزشگاه، اهمیت آزمون درس تربیت بدنی و نحوه برخورد با شاگردان ضعیف، گروه‌بندی دانش‌آموزان در کلاس ورزش، هماهنگی برنامه تربیت بدنی بر پایه نیاز و انگیزه شاگردان و رفتار با دبیر ورزش از دیدگاه مدیر، معاون و... همگی در حکم شرطهایی هستند که پیکره ارزشیابی مسأله نخستین تحقیق را نمایان می‌سازند. جستجوگر در پرتو این مسایل قادر است به پرسشهای علمی پاسخ دهد و سرانجام به تفسیر داده‌ها بپردازد.

یک دانشجوی دکتری تربیت بدنی می‌کوشد پیرامون موضوع «مربیگری ورزش» کاوش کند. چنانچه از وی پرسیده شود که پرسش اصلی تحقیق کدام است، شاید او در پاسخ بیان کند که: مربیگری ورزشکاران، این اصطلاح چندان روشن و رسا نیست. گرچه دو مفهوم ویژه را در ذهن خواننده القا می‌کند اما هنوز چگونگی ارتباط و حریم موضوع نامشخص است؛ زیرا ورزشکاران در رشته‌های گوناگون ورزش به فعالیت می‌پردازند. بدین ترتیب آیا مراد از واژه مربیگری ورزش، مربیگری در فوتبال است یا بسکتبال یا شمشیربازی؟ به بیان دیگر نشانه رویکرد آزمودنیها هنوز روشن نیست. اکنون به بخش دوم پرسش می‌پردازیم؛ یعنی به مربیگری ورزش فوتبال». این عنوان چند وجه دارد، ولی مربیگری در کدام محیط، در آموزشگاه یا در خارج آن، به صورت حرفه‌ای یا آماتور و با کدام شیوه اجرا؟ در این زمان جوینده دوباره ساختار پرسش اصلی را

پالایش می‌کند و سامان می‌دهد: «مربیگری فوتبال در دانش‌آموزان دبیرستانی». در اینجا دو شرط افزوده شده است. فوتبال بین دانش‌آموزان در مقطع متوسطه و رقابت ورزش فوتبال. این امکان هست که چهارچوب ترسیم‌شده را محدودتر کنیم؛ یعنی «مربیگری فوتبال در دانش‌آموزان اول دبیرستان ناحیه شرق تهران». بنابراین پرسش، مفاهیم مربیگری، ورزش فوتبال، کلاسهای اول دبیرستانهای پسرانه، ورزشکار، ناحیه شرق تهران، سطح آماتور را دربر می‌گیرد. در این مرحله شالوده نهایی موضوع یا مسأله علمی ریخته می‌شود تا پژوهشگر پرسش را در قالب فرضیه و همراه گزینش شیوه علمی مناسب بیازماید.

### رفتار موجودات با شعور دو جنبه تکوینی و اکتسابی دارد شکوفایی هر پرسش علمی از واکنشهای اکتسابی و آموختنی سرچشمه می‌گیرد

چنانچه دانش پژوه به بررسی در قلمرو فیزیولوژی ورزش تمایل داشته باشد، او پیش از ورود به میدان تجربه، باید فضای ذهن خویش را از واژگان کلاسیک علوم وابسته، تا حدودی اشباع سازد. این عناصر به منزله پیش‌سازهای فرضیه و زمینه‌ساز گزینش روش‌شناسی صحیح خواهند بود. برای نمونه جوینده حداقل با مفاهیم قدرت ماهیچه‌ای، دینامومتر، خستگی ماهیچه‌ای و استقامت، تنسیومتر، ارگوگراف، جریان خون محیطی ماهیچه، متابولیسم انرژی و روشهای مدار باز و بسته برآورد حجم اکسیژن مصرفی، تعیین ترکیب و گونه پیکری بدن و... آشنایی داشته باشد. این موارد شرطهای کاوش در حیطه فیزیولوژی ورزش هستند.

بیشتر اشاره شد که شرطهای پژوهش در تاروپود پیکره موضوع علمی (فرضیه، مسأله، متغیرهای اصلی و ناخواسته، ابزار کار، شیوه عملیات اجرایی و...) نفوذ کرده‌اند. از این رو پیش از سمت‌گیری در میدان آزمایش باید با درک نسبی عوامل مداخله‌گر، نقش و سطح بازیگری آنها را در فرایند پژوهش آشکار ساخت. اینک در سایه طرح پژوهشهای کاربردی و بنیادی علوم ورزشی، نقش عوامل مزاحم و پیامدهای احتمالی آنها را بر تداوم یافته‌های تحقیق بیان خواهیم کرد. از این رو نخست، عبارتهای شرطهای فراگیر و محدودیتهای مهارشده و کنترل‌ناشدنی را در طرح تحقیق، بررسی کرده و آنگاه متناسب با عنوان، نمونه‌هایی از پژوهشهای انجام‌شده در علوم ورزشی، ارائه خواهد شد.

الف) شرطهای همگانی<sup>۱</sup> اینتها عوامل محدودکننده‌ای را در بر می‌گیرند که به شکلهای پیدا و پنهان در سرتاسر پیکره تحقیق انتشار می‌یابد و هر یک به‌فراخور تأثیر خود، نقش ویژه‌ای دارند. در این میان جوینده با درک و مهار نسبی عوامل تأثیرگذار خواسته و ناخواسته تلاش می‌کند تا داده‌های علمی با شیوه اجرا و اهداف اختصاصی پژوهش همگون باشد؛ به بیان دیگر بین اجزای متنوع پژوهش همچون ارائه فرضیه‌ها، تبیین واژه‌ها، متغیرهای ناوابسته، روش‌شناسی، ابزار سنجش، سازوکارها، گزینش جامعه آماری و برآورد حجم یا اندازه نمونه و گلچینی از اطلاعات فنی، تجانس<sup>۲</sup> و همگونی وجود دارد و سرانجام پژوهشگر را در بیان مستدل و منطقی داده‌ها یاری می‌رساند. در چنین مجموعه آرمانی، همسانی ساختار تحقیق از ویژگی برجسته یک کاوش علمی به‌شمار می‌رود و به‌دنبال آن قدرت مانور جوینده در تفسیر اطلاعات گسترش می‌یابد.

شرطهای فراگیر بسته به الگوی انتخاب عوامل مداخله‌گر در تحقیق، در دو دسته عمده محدودیتهای مهارشدنی و مهارناشدنی جای می‌گیرند. اصطلاح «محدودیت» در قالب مفاهیمی چون نقص، کاستی، نارسایی، ناتوانی ضعف مطرح شده است. مراد از واژه محدودیتهای متعارف یا کنترل‌شده<sup>۳</sup> آشنایی با نقش عوامل خواسته و ناخواسته، بر بخشی از جریان کلی پژوهش است. در میان این درجه‌روایی و حساسیت ابزار اندازه‌گیری، شیوه عملیات سنجش متغیرها، جنبه‌های فیزیکی و فیزیولوژیک آزمودنی، تدوین و کاربرد نوموگرام و پرسشنامه‌های استاندارد یا دست‌ساز، برآورد حجم نمونه، انتخاب متدولوژی مناسب، شیوه‌گزینش

## دانش پژوه برای بررسی در قلمرو فیزیولوژی ورزش باید فضای ذهن خویش را از واژگان کلاسیک علوم وابسته تا حدودی اشباع سازد

آزمودنی، الگوی توزیع طبیعی یا غیرطبیعی جامعه تحقیق، دسته‌بندی‌های اعتباری جامعه تحقیق بر مبنای خصوصیات فیزیکی، روانی یا فیزیولوژیک و... در این طیف قرار می‌گیرند و دانش‌پژوه باید تکلیف و قلمرو تأثیر هر یک را روشن سازد. با وجود این، مهار کامل عوامل مداخله‌گر (حتی در روشهای تجربی محض) بر جریان پژوهش عملی نیست. کاربرد این واژه اغلب در طرحهای پیشنهادی علوم ورزش و در بخشهای محدودیت قابل کنترل و مهارشدنی مرسوم است. برای نمونه در یک

۱- Geheval Limitation

۲- Matching

۳- Delimitation



مطالعه توصیفی نظرسنجی از دانشجویان پسر و دختر در یکی از دانشگاه‌های تهران که دربارهٔ چگونگی اجرای درس تربیت بدنی انجام شد، جنبه‌های اطلاعات همگانی، برنامه‌ریزی آموزشی، شیوهٔ برگزاری درس، تجهیزات ورزشی و ارزشیابی نهایی مورد نظر بودند. محدودیتهای یادشده بدین شرح معرفی شده‌اند: ۱- عوامل مهارشده شامل: دانشجویان دانشگاه الف در شهرستان تهران، نظرات دانشجویان پسر و دختر که واحدهای عمومی را گذرانده‌اند افراد مورد تحقیق در رشته‌های تربیت بدنی تحصیل می‌کنند، زمان یا تقویم تحصیلی دانشگاهی. ۲- متغیرهای مهارشده: شامل نبود منابع و پیشینه‌های علمی کافی، نبود پژوهش‌های متناسب در داخل و خارج کشور (دانشجویان واحد تربیت بدنی عمومی را در ترمهای تحصیلی متفاوت گذرانده بودند). نبود پرسشنامهٔ استاندارد ارزشیابی درس تربیت بدنی عمومی، سابقه فعالیت ورزشی دانشجویان، نظرسنجی خانواده دانشجویان دربارهٔ جایگاه ورزش و فعالیت بدنی در سلامت انسان و در زندگی روزمره.

هر یک از این محدودیتهای تحقیق عناصر مؤثر و بویایی هستند که پژوهشگر در سراسر فرایند پژوهش حضور آشکار و پنهان آنها را احساس می‌کند. افزون بر این، عواملی مانند مکان، زمان، سطح معلومات علمی دانش پژوه، جنس، سن، طبقه اجتماعی دانشجویان، اطلاعات پایهٔ آنان از اهمیت و ضرورت علوم ورزش، فرهنگ خانواده، برآورد حجم نمونه، شیوهٔ گزینش نمونه‌ها (تصادفی یا داوطلبانه)، تعداد متغیرهای تابع و درجه شناخت رابطه آنها با ارزشیابی تربیت بدنی، روایی و اعتبار پرسشنامه، کاربرد آزمون مقدماتی<sup>۲</sup> در پالایش و ترمیم پرسشهای اصلی، ابزار سنجش، توانایی

قواعد آماری انتخاب شده در آزمون یا تفسیر سوالات یا فرضهای پژوهش، روش‌شناسی تحقیق (توصیفی، تحلیلی، زمینه‌ای، گذشته‌نگر، آینده‌نگر، موردی و...)، چگونگی اجرای برنامه واحد تربیت بدنی مدرسین و... بر نتایج و اطلاعات فراهم شده اثر خواهند گذاشت.

فرض کنید در یک طرح تحقیق نیمه تجربی، پژوهشگر دربارهٔ تأثیر برنامه هوازی با بار MAX ۷۰ VO2 به مدت ده هفته بر تغییرات لیپوپروتئینهای سوم افراد به مطالعه پردازد. او می‌تواند بسته به امکانات و شرایط محیطی چندین شیوهٔ سنجش متغیر را برگزیند؛ مانند: ۱- روش میدانی (برآورد درصد ضربان قلب ذخیره مازاد بر استراحت، آزمون پیاده روی یک مایل، آزمون نیمکت کانادایی یا آزمون هوازی هاروارد)؛ ۲- روش آزمایشگاهی با چرخ کارسنج (اندازه کار برحسب وات یا کیلوپوند متر در دقیقه و تعداد پدال در دقیقه) یا دستگاه نقاله الکتریکی (درجه شیب غلتک و اندازه سرعت مایل در سرعت). شیوه‌های میدانی جهت برآورد شاخص آمادگی دستگاه قلبی - تنفسی در شرایط محدود به کار برده می‌شوند. بنابراین داده‌ها با احتیاط بیشتری تفسیر خواهند شد. همچنین دخالت عوامل ناخواسته وزن کل (W) و وزن خالص بدن (IBM) در محاسبه VO2 قابل ملاحظه است. چنانچه ابزار آزمایشگاهی از پایایی و حساسیت (کنترل شدت کار و ضربان قلب متناسب) بالایی برخوردار باشند، اطلاعات فراهم شده به واقعیت نزدیکتر خواهد بود. اگر جوینده با تکیه بر امکانات محیطی از دو شیوهٔ همگون در ارزیابی متغیر مستقل بهره گیرد، می‌تواند با تعیین میزان همبستگی، به انتخاب برتر دست

انتخاب شیوه پرش عمودی، اطلاعات اندک دانشجو بوده باشد یا شاید جوینده با درک ظرفیت و توانمندی آزمونهای بی‌هوازی، به دلیل سهولت، سرعت اجرا و هزینه پایین، آگاهانه شیوه پرش سازجنت را برگزیده باشد و انتخاب این عامل را به منزله محدودیت تحقیق تلقی کند! اما این گریز ارادی رفتار بیطرفانه و هوشمندانه‌ای نیست؛ زیرا در این صورت از درجه اعتبار و دقت داده‌ها خواهد کاست. در هر حال او می‌توانست با انتخاب آگاهانه آزمون سازجنت بر میزان توان ارزیابی ظرفیت بیهوازی بیفزاید.

### پیش از انتخاب هدف در میدان آزمایش و تجربه باید با درک نسبی عوامل مداخله‌گر، سهم هر یک را در فرایند پژوهش مشخص کرد

چنانچه پژوهشگر بخواهد متغیرهای فرعی مانند نسبت توده چربی یا وزن خالص بدن را اندازه‌گیری کند، تنها بیان مشخصات ابزار کار کافی نیست، بلکه استفاده از نورم کشورهای اروپایی، ضرایب ثابت در معادلات برآورد چگالی بدن و چربی (Wormersly, sir)، جنس، الگوی تغذیه، ترکیب بدن، بیماری، وزن کل، نژاد، نوع، روش اندازه‌گیری لایه چربی، فعالیت بدنی و فرهنگ جغرافیایی زیستی به منزله محدودیتهای برجسته فراگیر در تخمین درصد چربی زیرپوستی به‌شمار می‌آیند مطابق فرمول زیر:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \text{مجموع سه لایه سه سر بازو، میانه ران، شکمی} \\ = \text{سن (سال)}$$

$$BD = 1/0.96.095 - 1/0.06952 (X_1) + 1/0.000011 (X_1)^2 - 1/0.00714 (X_2)$$

زد، این نکته درباره سنجش توان بیهوازی نیز صدق می‌کند. فرض کنید پژوهشگر با درک آزمونهای عملکرد بیهوازی مانند دوی سرعت ۴۵ یارد، پرش عمودی ایستاده سارجنت یا آزمون آزمایشگاهی وینگیت با چرخ کارسنج قادر است با بازبینی شرایط و تسهیلات موجود، شیوه مناسب را برگزیند. در اینجا باید بهوش بود که با آگاهی از دسترسی به امکانات آزمایشگاهی، از نظر اخلاقی نمی‌توان شیوه‌های سنجش میدانی را پذیرفت و به دنبال آن کاربرد روشهای آزمایشگاهی را در فهرست عوامل محدودکننده (مهارنشدنی) جای داد. از طرفی دانش‌پژوه این نکته را از لابلای مقالات و کنفرانسهای عملی به نیکی دریافته که اهمیت کارایی و اعتبار روشهای اندازه‌گیری ظرفیت بیهوازی، بترتیب با وینگیت، دو سرعت ۴۵ یارد و پرش عمودی ایستا است. اینکه پژوهشگر به دلیل تنگناهای گوناگون، آزمون پرش عمودی را برمی‌گزیند. او در بخش محدودیتهای روش اجرا باید دلایل گزینش و نقش عوامل تأثیرگذار (مانند قد، قدرت ماهیچه‌ای پا، اندازه عکس العمل بدن، آموزش‌پذیری مهارتهای حرکتی انفجاری، آمادگی فیزیولوژیک نخستین، نوع و الگوی فعالیت ورزشی، دهشهای ژنتیک و...) را روشن سازد.

بنابراین، پژوهشگر در پرتو بازیگری آزمونهای توان بی‌هوازی، به فراست درمی‌یابد که حداقل استفاده از روش اندازه‌گیری دو سرعت ۴۵ یارد بمراتب حساستر از شیوه سازجنت بوده است؛ زیرا امکان دارد که در گستره آزمونهای بی‌هوازی، دلیل

اکنون این نکته را در مورد سنجش با واسطهٔ ظرفیت هوازی به کمک آزمایشهای میدانی بررسی می‌کنیم. فرض نخست این است که دانش پژوه قصد مقایسه ظرفیت عملی ورزشکاران را با افراد سیگاری کم‌تحرک داشته باشد. ابتدا او با رعایت احتیاط و دوراندیشی، آزمون نیمکت هاروارد را برمی‌گزیند و با بهره‌گیری از راهنمای آزمون و انطباق اطلاعات با نمودگرام VO2MAX استراند (بر پایه محاسبه شاخصهای سن، ظرفیت هوازی و ضربان قلب تمرین حین کار زیر بیشینه) و تأثیر ضریب تصحیح، سرانجام توانایی دستگاه انتقال اکسیژن فرد فرد را برآورد می‌کند.

پژوهشهای جدید نشان می‌دهد که به دلیل نقش عوامل ناخواسته وزن کل، ناحیه سطح بدن، گونه پیکری (لاغر، ماهیچه‌ای، فربه)، قد، شاخص وزن بدن (BMI)، دهشهای ژنتیک، ارتفاع نیمکت، استقامت ماهیچه‌ای اندام پایینی، توزیع تارهای کندتنش و حجم تمرین پذیری، برآورد مقدار انرژی

پایه و کالری مصرفی فعالیت فیزیکی آسان نخواهد بود. اینک پرسش این است که چگونه حضور سازه‌های مزبور را مهار کنیم تا اطلاعات خام، نمایشی از واقعیت‌های بیرونی باشد؟

بیشتر اشاره شد که گستردگی دستاوردهای عملی جوینده، این مشکل را تقریباً حل خواهد کرد، وگرنه حتی به شرط توانایی تخمین توان هوازی، هنوز داده‌ها در معرض هجوم بی‌امان عوامل یادشده هستند، به طوری که سهم نفوذ هر یک را بر اجزای اصلی تحقیق به روشنی نمی‌توان تعیین کرد.

چکیده سخن این است که آنها اصولاً پایگاه سنجش علمی این تغییر فیزیولوژیک را لرزان ساخته، از درجه اعتبار و روایی داده‌ها می‌کاهند، بدین ترتیب جهت کنترل این عوامل دخیل حداقل می‌توان از معادلات ریاضی زیر کمک گرفت تا از گرفتار شدن در دام این گونه شرط‌های ناپیدا و گزنده در امان ماند:

اجزای افقی و عمودی  $\frac{1}{8} + \frac{1}{33} \times$  توانر گام در دقیقه  $\times$  مسافت طی شده (متر)  $+ \frac{0.25}{35} \times$  شمار گام در دقیقه  $= VO_2 (ML \cdot KG^{-1} \cdot MIN^{-1})$

جزء عمودی انسان و مطالعات جزء افقی

(ضربان قلب دوره بازیافت آزمون نیمکت  $\times 0.044 - 111/33 = VO_2 MAX (ML/KG/MIN)$ )

در این بخش پرسش را از زاویه دیگر مطالعه می‌کنیم. فرض کنید فوتبالیست‌های منتخب دسته اول باشگاههای تهران در ساعت ۹ صبح پاییز ۱۳۷۳ برای اندازه‌گیری هورمونهای FSH و LH در آزمایشگاه بیمارستان حضور یافته‌اند و پیش و پس از شرکت در یک فعالیت شدید روی دستگاه تردمیل، نمونه‌گیری خون به عمل آمده است؛ به طوری که در شرایط ناشتا به مدت سه دقیقه در حال نشسته و آرام با دمای اتاق ۲۰ درجه سانتیگراد

هر یک از محدودیت‌های تحقیق عناصر مؤثر و پویایی هستند که پژوهشگر در سراسر فرایند پژوهش حضور آشکار و پنهان آنها را احساس می‌کند

## برای برآورد ظرفیت دستگاه انتقال اکسیژن یا کارایی دستگاه قلب و عروق، بهره‌گیری از آزمونهای زیر پیشینه میدانی پله یا نیمکت بسیار آسان و کم هزینه است

آزمودنیها مردان جوان ۲۰ تا ۲۴ سال باشند. بدون سابقه فعالیت ورزشی منظم با ویژگیهای فیزیکی قد، وزن، توده چربی، ناحیه سطح بدن معین؛ ۲- زمانهای ۸ صبح (۲۱ درجه سانتیگراد و رطوبت معین) و ۵ عصر (۲۷ درجه سیلوپوس)؛ ۳- زمان اجرای پژوهش نیمه دوم تیرماه با درجه آلودگی هوای محیط (غلظت گازهای مونوکسید کربن دی اکسید سولفور)؛ ۴- ابزار سنجش کار دینامیکی با شدت پیشرونده ۷۵ تا ۲۰۰ وات بر چرخ کارسنج؛ ۵- کنترل نوسانات ضربان قلب در وضعیتهای استراحت و میانگین فشار خون سرخرگی، فعالیت بدنی زیرپیشینه و دوره بازیافت تمرین؛ ۶- شیوه برآورد با واسطه حجم اکسیژن مصرفی؛ ۷- سطح آمادگی بدنی؛ ۸- آستانه بیهواری در دامنه ۵۵ تا ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی بر مبنای تغییرات آهنگین شبانه‌روزی ضربان قلب؛ ۱۰- برهم واکنشی سن با حداکثر ضربان قلب و ظرفیت هوازی؛ ۱۱- انگیزه‌های روانی؛ ۱۲- دهشهای ژنتیک.

بار دیگر فرایند یک تحقیق نیمه تجربی را مرور می‌کنیم. یک دانش پژوه در باره تأثیر فعالیتهای ورزشی ویژه بر هورمونهای رشد، کورتیزول و انسولین سرم خون چنین گزارش می‌دهد: «۱۰-

و رطوبت نسبی نامشخص از ناحیه وریدی بازوی دست راست، از آزمودنیها نمونه‌برداری شد. سپس این هورمونها به روش استاندارد اندازه‌گیری شدند. همانگونه که اشاره گردید هر یک از اجزای دما، رطوبت محیط، زمان و فصل نمونه‌برداری، سن، وزن، جنس، سطح آمادگی فیزیولوژیک، انگیزه‌های روانی، دستورالعمل بروس، سابقه ورزش، بار فعالیت، روش خون‌گیری، شرایط ناشتا، شیوه سنجش هورمونهای جنسی، زمان اندازه‌گیری هورمون، سلامت جسمانی و... به منزله شرطها و عوامل تأثیرگذاری هستند که هر یک به تنهایی یا به شکل ترکیبی قادرند متغیرهای اصلی پژوهش را دستخوش دگرگونی سازند. در واقع دانش پژوه با بیان صادقانه، سهم جداگانه ویژگیهای یادشده را برای خواننده آشکار خواهد ساخت تا بدین صورت معلوم شود که این اطلاعات فقط در پرتو رعایت چنین شرطها و در قلمرو معین به دست آمده است؛ به بیان دیگر هر یک از این سازه‌ها بیان احساسی خوشایند و گذرا نیست بلکه بخشی از فرایند مهار نسبی متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد.

این عوامل بسان رهنمان پیدا و پنهانی هستند که با بروز تسامح و چشم‌پوشی پژوهشگر، زخمهایی بر پیکره تحقیق وارد می‌کنند، اما با درک و مهار آنها بر درجه استواری و اعتبار داده‌ها افزوده می‌شود.

اینک قصد داریم موضوع «تأثیر ساعات روز را بر کارایی دستگاه انتقال اکسیژن» بررسی کنیم. پیش از ورود به میدان عملیات اجرایی، نخست باید تکلیف شرطهای فراگیر و ویژه تعیین گردد. پرسش عملی با ترکیب نوین چنین خواهد بود: آیا ظرفیت هوازی مردان سالم کم‌تر در ساعت‌های ۸ صبح و ۴ بعد از ظهر متفاوت است؟ اجزای بدنه سؤال با حضور شرطهای پایه پژوهش عبارتند از: ۱-

تمرینات بدنی زیربیشینه و شدید نشان می‌دهد. این تظاهرات فیزیولوژیک در گروه ورزشکاران و افراد طبیعی بارزتر است.

اینک جوینده با چنین پیشینه‌های علمی، درباره‌ی الگوی پروتئینوری گلومرول حین کار زیربیشینه با بار ۷۵ درصد ظرفیت هوازی به مطالعه می‌پردازد. در این طرح، دو گروه از مردان جوان ورزشکار و غیرورزشکار در یک برنامه‌ی ورزشی معین به فعالیت پرداختند و نمونه‌های ادرار آنان ظرف ۲۴ ساعت دوره‌ی بازیافت، جهت برآورد مقدار

---

در آزمودنیها و نمونه برداری هر یک از اجزاء از قبیل دما، رطوبت هوا، زمان، سن، جنس و... به منزله شرطها و عوامل تأثیرگذاری هستند که هر یک به تنهایی یا به شکل ترکیبی قادرند متغیرهای اصلی پژوهش را دستخوش دگرگونی سازند

---

شناساگرهای عمل گلومرول، جمع‌آوری شد و از روش ایمتوئودیفوزیون استفاده گردید. در اینجا هر یک از موارد زیر به منزله‌ی مهار عوامل تأثیرگذار بر پروتئینوری ورزش هستند که در صورت فراموشی، یافته‌های پژوهش را سست و بی‌اعتبار می‌سازد:

۱- ماکرومولکولهای پروتئینی در مراحل پیش و پس از فعالیت بدنی زیربیشینه مقایسه شوند. در این میان شیوه‌ی نیمه تجربی (پیش آزمون، متغیر مستقل و پس آزمون) به مراتب تواناتر از شیوه علی پس از وقوع است.

دانش آموز پسر فعال با خصوصیات فیزیکی سن  $16 \pm 0.66$  سال، قد  $165 \pm 25/5$  سانتیمتر و وزن  $57 \pm 1/3$  کیلوگرم در نوبتهای پیش و پس از اجرای آزمون دو استقامت کوپر شرکت کردند. نتایج تحقیق نشان داد که ورزش هوازی (به مدت ۱۲ دقیقه) در غلظت هورمونهای رشد و کورتیزول و کاهش انسولین مؤثر بوده است. در سایه‌ی بازیابی‌های جوینده، تشریح عواملی همچون روش انتخاب آزمودنی، برآورد حجم نمونه، تخمین شدت فعالیت دویدن بر مبنای درصد ضربان قلب، ذخیره‌ی مازاد بر استراحت یا درصد حداکثر ضربان قلب یا اکسیژن مصرفی بیشینه، برآورد سرعت حرکت یکنواخت از معادله  $V \times T = D$  ناحیه سطح بدن، وزن خالص بدن، سابقه‌ی فعالیت‌های فیزیکی و ورزشی دانش آموزان، شرایط عمومی فیزیولوژیکی بدن و نوع روش تحقیق (روش علی پس از وقوع) در قالب شرطها یا محدودیتهای پژوهش امکان پذیر است. در این صورت دانش پژوه قادر خواهد بود تا زمینه‌های رویش پرسشهای جدیدی را که در فضای موهوم تحقیق ریشه دوانیده است، بتدریج از ذهن خواننده محو سازد.

در مورد پاتوفیزیولوژی فعالیت بدنی و ورزش نیز به بیان یک نمونه بسنده می‌کنیم؛ از جنبه مطالعات همه گیرشناسی، پروتئینوری پس از ورزش در طیف گسترده، از دوره‌ی خردسالی تا بزرگسالان، افراد کم تحرک تا زبده، ورزشهای انفرادی و گروهی، روشهای میدانی و آزمایشگاهی به ثبت رسیده است. این یدیده بحث‌انگیز به دلیل مشابهت ظاهری با بیماری گلومرولونفریت در هر دو دسته از ورزشکاران مبتدی و قهرمان، افراد سالم و بیماران دیابتی و کلیوی، بروز نارسایی ناپایدار در عملکرد گلومرول و توبولار دستگاه کلیه را در دوره بازیافت

فعالیت بدنی، سهم ورزش و عوامل ناخواسته قابل تشخیص بود.

برای برآورد ظرفیت دستگاه انتقال اکسیژن یا کارایی دستگاه قلب و عروق، بهره‌گیری از آزمونهای زیربیشینه میدانی پله یا نیمکت بسیار آسان و کم‌هزینه است. این آزمون در شرایط خاص همچون ارتفاع پله، ناحیه سطح بدن، سن، وزن، جنس، زمان شمارش نبض دوره باز یافت، زمان اجرا، تواتر یا نواخت گام در دقیقه، کالری مصرفی، چگونگی اجرا امکان‌پذیر است. به عنوان نمونه با استفاده از

---

اگر جوینده با تکیه بر امکانات محیطی از دو شیوه همگون در ارزیابی متغیر بهره‌گیر می‌توان با تعیین میزان همبستگی به انتخاب برتر دست یافت

---

روش نیمکت Queens college test با متغیرهای ناخواسته و مهارشدنی زیر روبرو خواهیم شد: ۱- سه دقیقه اجرای مداوم؛ ۲- دوره جوانی؛ ۳- ارتفاع  $\frac{1}{4}$  ۱۶ اینچ؛ ۴- تواتر گام (مردان ۹۶ معادل ۲۴ گام به جلو، زنان ۸۸ ضربه در دقیقه یا ۲۲ گام به جلو)؛ ۵- شمارش نبض در ثانیه پنجم دوره باز یافت برای ۱۰ ثانیه، در این وضعیت با محاسبه تعداد نبض در لحظه پس از پایان آزمون (با دامنه ۱۶۰ تا ۱۸۰ ضربه در دقیقه)، شمار نبض حدود ۳ درصد یا معادل ۴ تا ۶ ضربه در دقیقه کاهش می‌یابد؛ ۶- استفاده از معادله برآورد حداکثر اکسیژن

۲- کنترل نشدن پروتئینوری هیدرواستاتیک، ناهنجاری لوردوز، بیماریهای کلیه، دیابت و فشار خون، تغذیه، الگوی شغلی و به دنبال آن آمیختگی اثر ورزش زیر بیشینه با پیامدهای موارد مذکور، تغییرات احتمالی سطوح پروتئینهای گلوبومرول حاصل از ورزش را از سایر عوامل تأثیرگذار از متمایز نمی‌کند.

۳- جمع‌آوری نمونه‌های ادرار ۲۴ ساعت جهت مهار نسبی متغیرهای ناخواسته و دخیل مانند پروتئینوری وضعیتی، کنترل برنامه غذایی، مصرف داروهای شیمیایی یا مواد مُدر.

۴- در پروتکل ورزشی، ۶۰ دقیقه پیش از انجام برنامه کار پس از تخلیه کامل ادرار زاید، یک تا دو لیوان آب آشامیدنی نوشیده می‌شد و پنج دقیقه قبل از ورزش، نخستین نمونه ادراری (پیش آزمون) و در بیست و پنجمین دقیقه از دوره باز یافت، دومین نمونه ادرار (پس آزمون) گرفته می‌شد.

۵- برای پیشگیری الگوی تغییرات غلظت پروتئینهای ادرار در دامنه زمانی ۲۴ تا ۴۸ ساعت از وقفه آزمون ورزش، یک یا دو نوبت نمونه ادرار شبانه‌روزی جمع‌آوری می‌گردید، در این شرایط حتی با حضور پروتئینوری هیدرواستاتیک و پایان

---

هر یک از محدودیت‌های تحقیق عناصر مؤثر و پویایی هستند که پژوهشگر در سراسر فرایند پژوهش حضور آشکار و پنهان آنها را احساس می‌کند

---

مصرفی: (شمار ضربان نبض در ثانیه پنجم بازیافت  
 $\times 0.1847 / 181 = \text{MAX VO}_2$  زنان جوان؛  
۷- ضرایب موجود در معادله فوق، ظرفیت هوازی  
نمونه‌ها را بر پایه ضربان نبض جوانان ایران دقیقاً  
تعیین نمی‌کند. پژوهشگر با مهار این متغیرها، دامنه  
و حدود روش عملیات تحقیق را نسبتاً آشکار  
می‌سازد. بدین ترتیب ویژگیهای این آزمون میدانی  
با روش همنام Techumseh Step Test  
متفاوت خواهد بود.

در پایان مقاله، از دریای بیکران حضرت مولانا  
خوشه‌ای شیرین برچیده و بدین بهانه کلام را  
خاتمه می‌دهیم:

گر خطا گفتیم اصلاحش تو کن  
مصلحی تو این تو سلطان سخن

بیاد ده ما را سخنهای دقیق  
تو را رحم آورد آن این رفیق

کیمیا داری که تبدیلت کنی  
گرچه جوی خون بود نیلت کنی

آب را و خاک را برهم زدی  
ز آب و گل، نقش تن آدم زدی

اینچنین میناگریها کار تست  
اینچنین اکسیرها ز اسرار تست

چکیده سخن این است که شرطها و  
محدودیتهای پژوهش در تار و پود پیکره موضوع یا  
سؤال علمی (فرضیه‌ها، مسأله‌ها، متغیرهای اصلی  
و ناخواسته، ابزار کار (تریه میل، چرخ کارسنج،  
آزمون نیمکت کانادایی یا پیاده روی یک مایل،  
پرسشنامه‌های سطح آمادگی فیزیولوژیک یا از  
جنبه بیوشیمی بالینی در سنجش تظاهرات  
فیزیولوژیک - متابولیک بدن) شرایط محیطی،  
خصوصیات نمونه‌ها (مانند گزینش داوطلبانه یا  
تصادفی، تعداد، دسته‌بندی آزمودنی بر پایه توانایی  
فیزیولوژیکی و نیمرخ روانی، جنس، سن، سلامت  
فیزیکی و اندازه‌های ترکیب بدن) سابقه تمرین  
(زنده یا مبتدی بودن) الگوی شغلی، شیوه اجراء،  
حساسیت ابزار سنجش، خصوصیات برنامه تمرین،  
شدت کار، تواتر تمرین، نوع اجراء، سازگاریهای  
آناتومیکی و فیزیولوژیکی پیشین، گزینش نوع روش  
تحقیق (توصیفی، تحلیلی، نیمه تجربی، علی پس از  
وقوع) پیشینه‌های علمی دانش‌پژوه، انگیزه‌های  
روانی جوینده و... نفوذ کرده‌اند. از این رو پیش از  
انتخاب هدف در میدان آزمایش و تجربه باید با  
درک نسبی عوامل مداخله‌گر، سهم هر یک را در  
فراینده پژوهش مشخص کرد.

#### منابع و مأخذ:

- 1- Thomasjr, Nelsonjk; Research methods in physical Acitivity (2th Edit) 1990
- 2- Research Quarterly for Exercise and sport, 60, 21
- 3- Safrit mj; measurment concepts in phsical Education. 1987
- 4- Research Quarterly, 50,583, 1979
- 5- Gerber E.W; sport and the body (2nd edit), 30
- 6- Clark H.H; Research processes in physical Education, 1970



ژورنال علم ورزش و مطالعات تربیتی

ژورنال علم ورزش و مطالعات تربیتی

7- Lea, Febiger (Edit); Guidlenes for Exercise Testing. 1991, 296

8- Educational Research, 16(7),16.1987

9- Research Quarterly, 48,401,1977

10- Research Quarterly for Exeraiase and sport; 60,1,1989

11- Katch FI, Mcardle W; Nutrition, weight control... 1988, 221

12- Bower R, Fox E; sports physiology. 1992