



# فناوری نانو در مهندسی ورزش

تهیه و تنظیم: دکتر فرناز نایب مراد

## مقدمه

تجهیزات بسیار مناسبی را طراحی و به عرصه ساخت برسانند. با پیشرفت علوم ورزشی و بالا رفتن مهارت ورزشکاران، نیاز در بهتر شدن تجهیزات و وسایل ورزشی دیده شد. با ورود تکنولوژی به این بخش از دنیای ورزش و شکل گرفتن نگاه فنی و مهندسی به آن انقلابی در تمامی زمینه‌های ورزش به وجود آمد. از همین رو تربیت مهندسانی که بر تمامی علوم مرتبط به ورزش تسلط داشته باشند از نیازهای روز کشور می‌باشد. رشته مهندسی ورزش رشته‌ای نو پا در جهان می‌باشد. انجمن بین‌المللی مهندسی ورزش (IASE) در سال ۱۹۹۸ میلادی تشکیل و شروع به فعالیت نمود و در همان سال رشته مهندسی ورزش در دانشگاه شفیلد انگلستان وجود آمد. در ایران رشته مهندسی ورزش به صورت مستقل در سال ۱۳۸۷ خورشیدی در دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات شروع به پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی کرد و به تربیت و پرورش مهندسان آینده ورزش کشور نمود. این رشته در بر دارنده علوم فنی مهندسی و علوم ورزشی در کنار هم می‌باشد تا مهندسان ورزش با ماهیت فنی ورزشی آشنا شوند و بتوانند ورزش را از دید فنی نگاه و تحلیل کنند. مهندسی ورزش بر اساس محتوای آموزشی و پژوهشی می‌تواند تقسیم‌بندی‌های گوناگونی داشته باشد ولی می‌توان تقسیم‌بندی که در بر گیرنده تمامی سر فصل‌های آن شود را به صورت زیر ارائه داد.

بخش‌های پوشش‌های ورزشی، تجهیزات ورزشی، وسایل ورزشی،

فناوری نانو در عرصه ورزش رشد چشم‌گیری داشته است. کاربردهای فناوری نانو در ورزش را می‌توان در بخش‌های وسایل، پوشش‌ها، اماکن، تجهیزات و پزشکی در ورزش ارائه نمود. در بخش وسایل، چوب و توپ گلف، توپ‌ها و راکت‌های ورزشی بسیار مورد توجه بوده است. بخش پوششی، کفش‌های ورزشی، لباس‌های ورزشی، پارچه ضد بو و ضد میکروب، عینک شنا و محافظ‌ها با استفاده از نانو بهبود یافته‌اند. بخش تجهیزات، دوچرخه با بدنه نانولوله‌های کربنی و خودروی مسابقه‌ای کاربرد چشم‌گیری داشته است. در بخش اماکن ورزشی، کفپوش‌های ورزشی و همچنین تاثیر فناوری نانو در ساخت ورزشگاه‌ها مورد توجه است و در بخش پزشکی ورزشی پروتزها و اورتزها بسیار مورد توجه پژوهشگران این حوزه می‌باشند.

افزایش تقاضا در ورزش برای تجهیزات کامل ورزشی، ضرورت سرمایه‌گذاری در این بخش را در سال‌های گذشته آشکار ساخته است. در دنیای ورزش رقابتی کوچک‌ترین تغییر در تجهیزات می‌تواند تغییرات چشمگیری در شکست و پیروزی‌ها ایجاد کند. از این رو تجهیزات ورزشی یکی از ضروریات برای رکوردشکنی ورزشکاران در میادین ورزشی است. به طوری که هرروز شاهد فناوری‌های جدید برای طراحی، ساخت و تولید تجهیزات ورزشی هستیم. مهندسی ورزش توانسته است با در نظر گرفتن ماهیت ورزش و نیاز ورزشکاران



خودروی ورزشی توسط یک شرکت روسی معرفی شد که بدنه و همچنین باتری آن از فناوری نانو بهره برده بود. از دیگر تجهیزات می‌توان به تجهیزات اسکی، کوهنوردی اشاره کرد که با استفاده از فناوری نانو می‌توان استحکام آنها را تا حد بسیار مطلوبی بالا برد. فناوری نانو در بخش قایقرانی بسیار جایگاه خود را تثبیت کرده است. این فناوری در بدنه و داخل انواع قایق‌ها و همچنین سبک کردن پارو‌ها به کار رفته است. در این بخش استفاده از نانو الکتریک نیز بسیار مرسوم شده است. از نانو حسگرها در تجهیزات اندازه‌گیری و تشخیصی که به کمک داورها می‌آیند، استفاده‌های بسیاری شده است.



شکل ۱- خودروی ورزشی روسی

در بخش پوشش‌های ورزشی، کفش‌های ورزشی به صورت باورنکردنی از فناوری نانو بهره برده‌اند. لباس‌های آبریز و همچنین استفاده از پارچه‌های ضد بو و ضد باکتری در لباس‌های ورزشی، بیشترین کاربرد فناوری نانو در لباس‌های ورزشی را به معرض نمایش گذاشتند. کاربرد دیگری که امروزه بسیار مورد توجه می‌باشد، تنفس‌پذیر بودن و سبک بودن آن است، که تحقیق و پژوهش‌های بسیاری در این زمینه صورت گرفته و در حال انجام است. در این بخش محافظ‌های ورزشی نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. فناوری نانو می‌تواند کمک شایانی در این زمینه داشته باشد، زیرا استحکام و مقاومت در برابر نیرو وارد در محافظ‌ها، هدفی است که دنبال می‌شود و از این طریق می‌توان بهبود قابل توجهی کسب کرد.

در بخش اماکن ورزشی، فناوری نانو در کفپوش‌های ورزشی تاثیر بسزایی داشته است. پارامترهای زیادی با استفاده از فناوری نانو بهبود یافته و مورد قبول واقع شده‌اند. در ساخت اماکن و ورزشگاه‌ها، به علت خاص بودن فضاها و بناها نیاز به کارگیری بهترین مواد با بهترین خواص مشاهده می‌شود، از این رو استفاده

اماکن ورزشی و پزشکی ورزشی دربرگیرنده مهندسی ورزش می‌باشند. در کنار تمامی مباحث در مهندسی ورزش، همسو شدن با فناوری‌های جدید و کمک گرفتن از آنها در تجهیزات و وسایل ورزشی امری ضروری است. یکی از این فناوری‌ها، فناوری نانو می‌باشد، که در چند سال اخیر به صورت چشمگیری در مهندسی ورزش مورد استفاده قرار گرفته است.

#### مهندسی ورزش و فناوری نانو

فناوری نانو در تمام حوزه‌ها تاثیرات بسیاری گذاشته است و بیشتر محققان، پژوهشگران و تولیدکنندگان در حوزه فناوری نانو پای گذاشته‌اند. یکی از حوزه‌هایی که در سال‌های اخیر رو به استفاده از فناوری نانو آورده، حوزه مهندسی ورزش بوده است. در همین خصوص بعلت تاثیرات بسیاری که فناوری نانو در بهبود خواص مواد در ورزش از خود بروز داده است، بسیاری از سازندگان لوازم ورزشی مطرح جهان، برای بهره‌گیری از فناوری نانو در تولیدات خود، سرمایه‌گذاری کلانی کرده‌اند. به طوری که مجموع تولیدات سالانه نانو لوله‌های کربنی، که تنها یکی از نانو مواد مهم می‌باشد و کاربردهای ورزشی آن بسیار چشمگیر است، طی سال‌های گذشته بسیار افزایش داشته است. ارزش بازار این مواد در سال ۲۰۰۷ بیش از ۱۰۰ میلیون دلار بود که انتظار می‌رود سرعت رشد این بازار همچنان تداوم داشته باشد. در حال حاضر کاربرد های ورزشی، ۱۴ درصد مصرف کل نانو لوله‌های کربنی را به خود اختصاص می‌دهند، که انتظار می‌رود این رقم افزایش یابد. این ارقام بیانگر دامنه و فرصت‌های این بازار است. بر این اساس فناوری نانو در حوزه ورزش، به عنوان یکی از نیازهای امروز جامعه ورزش مطرح می‌شود، از این رو آگاهی از دستاوردهای نانو فناوری ورزش در دهه‌های اخیر برای مهندسان ورزش ضروری می‌باشد و اهمیت جمع‌آوری آخرین یافته‌های پژوهشی و ابتکارات و ابداعات و محصولات در زمینه فناوری نانو در ورزش حرفه‌ای در جهان بیش از پیش مورد توجه قرار می‌گیرد.

شرکت‌های معتبر زیادی در این زمینه سرمایه‌گذاری‌های کلانی کرده‌اند ولی تولیدات آنها محدود و بیشتر مشتری مدار بوده و از هیچ نظم کلانی پیروی نکرده است. برای استفاده از فناوری نانو در تجهیزات ورزشی و فراگیر شدن آن به صورت ایمن، نیاز به یک برنامه‌ریزی کلی و مدیریت کلان حس می‌شود. از این رو شناخت محصولات موجود، کمک می‌کند تا برنامه‌ریزی دقیق‌تری در این زمینه صورت گیرد.

با توجه به تقسیم‌بندی مهندسی ورزش، کاربردها و محصولات هر بخش، به تفکیک معرفی می‌شود.

در بخش تجهیزات ورزشی، در سال ۲۰۰۵ دوچرخه‌ای با بدنه حاوی نانو لوله‌های کربنی توسط شرکت سوئیس معرفی شد. همچنین



شکل ۳- چوب گلف بر پایه نانو مواد

### بحث و نتیجه گیری

از تولیدات فناوری نانو در پنج حیطه وسایل، پوششی، تجهیزات و پزشکی ورزشی بررسی شد. برخی از آنها به طور مستقیم در ورزش توسط ورزشکار مورد استفاده قرار می‌گیرد مانند چوب و توپ گلف، دوچرخه، راکت و توپ تنیس و کفش ورزشی و بعضی از آنها به طور غیرمستقیم باعث بهبود عملکرد ورزشی می‌شود مانند عینک شنا. تنوع این محصولات نشان‌دهنده دستیابی محققان و دانشمندان به فناوری نانو در ورزش بر اساس یافته‌های تحقیقاتی و کشفیات آنها بوده است که بسیار گسترده می‌باشد.

با توجه به تنوع محصولات تولید شده در حوزه فناوری نانو روند تولیدات هدفمند نبوده و از هیچ الگوی خاصی طراحی شده پیروی نمی‌کند و تولیدات ارائه شده بر اساس یک سیاست‌گذاری کلان نبوده است.

سرمایه‌گذاری در این زمینه به صورت خود محور بوده است و محققان با توجه به یافته‌های خود اقدام به تولید محصولات توسط فناوری نانو در ورزش می‌کنند.

برای هدفمند کردن تولیدات نانو در ورزش باید بر اساس طراحی کلان عمل نمود. بهبود رکوردهای ورزشی امروزه بستگی به دو عامل، تجهیزات و تمرینات دارد. در حیطه تمرینات هر روز روش‌های نوینی ایجاد می‌شود که باعث بهبود رکوردها شده است، در صورتی که بتوان با برنامه‌ریزی، فناوری نانو را در تولید برخی از تجهیزات ورزشی که مستقیم به رکورد ورزشکاران دارد سوق دهیم، می‌توان رکوردها را به میزان زیادی بهبود بخشید. پیشنهاد می‌شود که شورایی متشکل از دانشمندان نانو و مهندسان ورزش ابتدا نیازهای ورزشکاران را برای بهبود عملکرد ورزشی در اولویت قرار دهند و سپس به سرمایه‌گذاری برای یافتن روش‌های نوین در تولید محصولات فناوری نانو اقدام نمایند.

در شماره بعدی می‌خوانیم: ادامه کاربردهای فناوری نانو در تجهیزات و وسایل ورزشی

نانو افزودنی‌ها به بتن مانند نانو سیلیس و نانو آلومینیوم بسیار انجام می‌پذیرد.

در بخش پزشکی ورزشی پروتزها و اورتزهای ورزشی بسیار مورد توجه هستند. در پروتزهای ورزشی، پنجه‌های کربنی و پروتزهای ناحیه دست، نیاز به تحقیق و پژوهش ژرفی دارند. در اورتزهای ورزشی، کفی کفش و تاندون مصنوعی بیشترین استفاده از فناوری نانو را به خود اختصاص می‌دهند. از موارد دیگر می‌توان به محافظ پوست اشاره کرد که توسط ورزشکارانی که در محیط باز به ورزش می‌پردازند اشاره کرد.



شکل ۲- پنجه ورزشی با ساختار کربنی

در بخش وسایل ورزشی، معروف‌ترین کاربردی که فناوری نانو در آن داشته است، توپ و چوب گلف است، که با استقبال بسیار خوبی در سطح ورزشکاران حرفه‌ای و آماتور داشته است. راکت‌های ورزشی نیز از این فناوری بهره بسیاری برده‌اند. راکت‌های تنیس به خصوص مورد توجه بوده‌اند. توپ‌های ورزشی نیز با استفاده از فناوری نانو دست خوش تغییرات بسیار خوبی شده‌اند.

با دانستن کاربرد فناوری نانو در هر بخش، می‌توان برنامه‌ریزی مشخصی در خصوص شروع پژوهش و همچنین تولید محصولات با پایه نانو انجام داد.