

# تجزیه و تحلیل مهارت‌های ورزشی، مطالعه‌ی مروری

مهدی محمودی میمند

شهربابک

## چکیده

**زمینه و هدف:** این که ورزش برای سلامت جسم و روح انسان فواید بسیاری دارد غیر قابل انکار است و همه مردم به نوبه خود با فواید مختلف و متنوع آن آشنایی دارند. علاقه به سلامتی، نشاط، طراوت و همچنین تخلیه انرژی در وجود انسان ها یافت می شود و همین دلیل می تواند برای انجام فعالیت ورزشی، تحرک و شرکت در برنامه های ورزشی کافی باشد، اما در برخی موارد به دلیل عدم شناخت قوانین مرتبط با رشته های ورزشی فرد دچار آسیب دیدگی های جزئی و در برخی موارد شدید شده که باعث دوری شخص از ورزش و همچنین گاهی عدم علاقه شخص ورزشکار به ورزش می شود. هنگام تجزیه و تحلیل تمرینات و حرکات، درک و فهم این نکته مهم است که چگونه گروهها مختلف عضلانی برای انجام حرکات مختلف مفصل با هم همکاری می کنند. هنگام تجزیه و تحلیل یک مهارت، تفکیک و تقسیم کل حرکت به چند مرحله ضروری است. تعداد این مراحل بسته به نوع مهارت معمولا بین 3 تا 5 مرحله خواهد بود. از نقطه نظر عملی و کاربردی تمام مهارتهای ورزشی دست کم دارای مراحل مقدماتی، حرکت و دنبال کردن یا ادامه حرکت خواهند بود. برخی از مهارتها با مرحله تنظیم وضعیت بدن شروع و با بازگشت به حالت اولیه به اتمام می رسند.

در این مقاله ما به بررسی حرکات درست در هر ورزش که باعث کاهش آسیب ها در هنگام ضربه زدن ها و در زمان انجام تکنیک های ورزشی می شود، خواهیم پرداخت.

**روش بررسی:** با انتخاب تعدادی باشگاه مجاز با مربی ها خوب و باسواد در رشته خودشان و چندین باشگاه بین محلی در شهر که مربیان تجربی و با سواد کمتری دارند، مشاهده شد، رضایت شاگردان مربی های باسواد هرچند با تجربه پایین تر، بیشتر است و آسیب دیدگی ها و ضربات ناشی از ورزش نادرست در بین آن شاگردان اصلاح شده است.

**یافته ها:** افرادی که به انها انجام این مهارت ها آموزش داده شده در طولانی مدت شاهد آسیب های کمتری از جنبه فعالیت های روزمره ورزشی شان شدند و باعث شد که بیشتر بتوانند از مزایای ناشی از ورزش استفاده کنند تا اینکه توانستند، بازدهی بیشتری در زمان فعالیتشان داشته باشند.

**نتیجه گیری:** نتایج حاکی از آن است که آموزش مهارت های ورزشی و ضربه زدن ها در ورزش، امری بسیار مهم برای کاهش آسیب ها و افزایش سلامت در ورزش می باشد. برای همین باید از روش های مناسب در ورزش ها استفاده شود که روش ضربه- اندازه حرکت ساده-تر و پرکاربردتر است اما روش کار- انرژی در تجزیه و تحلیل مهارت-ها اطلاعات دقیق-تر و مفیدتری در اختیار مربیان و ورزشکاران قرار می دهد.

## مقدمه

در اینکه ورزش بهترین راه برای سلامتی و تندرستی است و می تواند بهترین راه برای آرامش و شادی شما باشد، شکی نیست. اما فعالیت ورزشی یک سری قواعد خاص خود را نیز دارد که لازم است به آن ها توجه کنید.

مهارت به معنای نشان دادن استعداد یا انجام چیزی به صورت خیلی عالی است. مهارت دو معنی دارد. یک معنای آن کار است. مثلاً می شود گفت در دنیای ورزش، مهارت تیراندازی کمتر تحسین شده است. به آسانی می توانستید در این جمله کلمه کار را به جای مهارت قرار دهید. مهارت همچنین می تواند به معنای شیوه اجرای فردی بعضی کارها باشد. وقتی می گوئیم او خیلی عالی مهارت شوت زدن را اجرا کرد، از واژه مهارت به معنای شیوه اجرای عمل شوت استفاده شده است.

تکنیک و مهارت، دو اصطلاحی هستند که اغلب به یک معنا استفاده می شوند، اما این درست نیست. مهارت در ورزش، توانایی اجرای تکنیک های مورد نیاز در زمان و مکان مناسب است. کاربرد واژه مهارت، به طور کلی با کاربرد جزئی تر مهارت های تکنیکی متفاوت است. به خاطر داشته باشید، منظور از مهارت های تکنیکی یا تکنیک، مهارت های حرکتی خاص است که در اجرای یک عمل کاربرد دارد و مهارت های تاکتیکی یا تاکتیک، مهارت های فکری است که برای دانستن این که کی و کجا مهارت های تکنیکی را اجرا کنیم، لازمند. مهارت به طور کلی استفاده ماهرانه از تکنیک ها و تاکتیک ها هنگام بازی است. هر تکنیک در حکم یک مسأله پیچیده میباشد و تجزیه آن به اجزای کوچکتر، امکان یادگیری بهتر و اجرای صحیح تر آن را فراهم می آورد.

مهارت های بنیادی در فرایند رشد حرکتی انسان و تبدیل شدن او به یک انسان شایسته در انجام فعالیت های روزمره و فعالیت های ورزشی نقش تعیین کننده دارد. بعد از رشد بازتابها و حرکات مقدماتی، رشد مهارت های حرکتی بنیادی دوره حساسی از رشد حرکتی کودکان است که زیربنای تمامی مهارت های حرکتی و ورزشی را در مراحل بعدی زندگی تشکیل می دهد. مهارت های بنیادی به سه دسته کلی مهارت های استواری قامت، مهارت های جابه جایی و مهارت های دست کاری تقسیم می شوند که هر یک الزام خاص خود را دارند [2].

## اهداف پژوهش

هدف از تجزیه و تحلیل حرکتی و عضلانی این است که مربی:

1. به طور کامل با حرکت‌های اختصاصی بدن که در یک حرکت انجام می‌شود با اطلاع گردد.
  2. با تمام عضلاتی که در یک مهارت به طور مختلف دخالت دارند آشنایی حاصل نموده بینش بیشتری در مورد حرکت پیچیده پیدا کند.
  3. عضله یا عضلات مخصوصی را که در حرکت یا مهارت، کار اصلی را به عهده دارند مشخص نماید، که بعداً نتواند تمرینات و حرکات تقویتی را جهت همان عضله یا عضلات تنظیم نماید.
  4. عضلاتی را که لازم است جهت مهارت مربوط انعطاف پذیر شوند (کشش عضلات)، مشخص نماید.
- این تجزیه و تحلیل بایستی شامل سه اصل مهم زیرین باشد:

1. منظور و هدف حرکت یا مهارت مربوطه بایستی شرح داده شود، به طوری که مشخص گردد اجراکننده در تلاش انجام چه کاری به چه منظوری و به چه طریقی است.
2. حرکت‌های اختصاصی بدن را در هنگام اجرای آن مهارت مشخص نموده و مراحل مختلف را ارائه نماید.
3. عضلات گوناگونی را که در هر مرحله حرکتی فعالیت دارند مشخص کرده و نقش آنها را در آن مرحله توضیح دهد، (که البته اگر این کار به طریق صحیح و دقیق بخواهد انجام شود احتیاج به الکترومیوگرافی است). [1]

## روش کار

برای جمع آوری این مقاله ما به سمت مربیان باسواد ورزشی رفتیم و با کمی پرسش در مورد انجام مهارت های صحیح در ورزش ، بخشی از این مقاله را نوشتیم . بعد از پرسش از افراد ، سراغ بزرگ ترین منبع امروزه جهان یعنی سایت های مربوط به این مقاله ها رفتیم تا از نظرات اساتید بزرگی که آنها را نگاشتند و تجربیاتشان را به اشتراک گذاشتند ، استفاده کنیم . سپس به سراغ کتاب ها و جزوات مربوط به موضوعمان در کتابخانه های بزرگ شهر رفتیم تا بخش زیادی از تحقیقمان را از داخل آن همه فکر بی نظیر استخراج کنیم . معیارهای ما برای انتخاب این مقاله ، آشنایی بخش ناآگاه جامعه با موضوعی است که از زمان گذشته دور تا زمان پیامبران مورد توجه افراد بزرگ بوده و تا نسل های بعد هم مورد توجه خواهد ماند . این موضوع همان ورزش و انجام صحیح آن است ، پس برای سالم تر شدن جامعه ، باید به نگاه پیامبر و قران در مورد این فعالیت ها توجه ویژه ای داشت ، زیرا آنها همیشه در همه چیز الگو بوده اند و خواهند بود .

## ضرورت انجام تحقیق

برای افزایش سطح عملکرد مهارت-های ضربه-ای در ورزش‌های رزمی، شناسایی فاکتورهای مهم در این رشته‌ها ضروری می‌باشد. بنابراین در این مقاله، مروری بر اساس دو اصل مهم فیزیکی کار- انرژی و ضربه- اندازه حرکت در تجزیه و تحلیل این مهارت‌ها انجام شد.

امروزه کلاس‌های ورزشی و مربی‌های نو ظهور زیادی در جامعه وجود دارند که خیلی از آنها با اصول و قواعد ورزش کردن آشنایی کافی را ندارند، بنابراین با آموزش تکنیک‌های نادرست و غیر علمی باعث ایجاد آسیب‌های ورزشی در بین ورزشکاران می‌شود. پس ما به یک آموزش کلی در علم ورزشی مربی‌ها نیاز داریم تا جامعه‌ای سالم‌تر در کنار ورزشی سالم داشته باشیم.

### یافته‌ها

تجزیه تحلیل مهارت‌های ورزشی کمک بزرگی به رشد درست عضلات به دور از آسیب دیدگی میشود به طور که میتوان گفت بعد از انجام درست این فعالیت‌ها عضلات بدور از هرگونه مشکلی شروع به رشد میکنند. افرادی که به آنها انجام این مهارت‌ها آموزش داده شده در طولانی مدت شاهد آسیب‌های کمتری از جنبه فعالیت‌های روزمره ورزشی‌شان شدند و باعث شد که بیشتر بتوانند از مزایای ناشی از ورزش استفاده کنند تا اینکه توانستند، بازدهی بیشتری در زمان فعالیتشان داشته باشند.

## انواع مهارت‌ها در ورزش

### 1-1-3- مهارت‌های جسمی

آمادگی جسمانی مورد نیاز، بسته به رشته ورزشی، تفاوت‌های زیادی دارد، بعضی رشته‌ها نیازمند استقامت فوق العاده اند، برخی به توان، سرعت و قدرت یا ترکیب‌های متنوعی از این‌ها نیازمندند. وقتی ورزشکاران آمادگی جسمانی ندارند، تصمیم‌گیری‌شان با تردید همراه است و مهارت‌های تکنیکی و انگیزه‌شان افت می‌کند. ورزشکاران نه تنها باید آمادگی جسمانی کسب کنند، بلکه نحوه به دست آوردن آن را بیاموزند، طوری که برای حفظ آمادگی جسمانی در طول فصل و بعد از فصل مسابقات مسوولیت بیشتری بپذیرند. لازمه آمادگی جسمانی، تحمل زحمات طاقت فرسا نیست همه ما برای کاری (بازی) که دوست داریم، بیشتر تلاش می‌کنیم. با استفاده از اصول رویکرد مسابقه، می‌توان از طریق بازی‌های خلاق و اهداف مبارزه‌جویانه انگیزه ورزشکاران را برای تمرین‌های جسمانی سخت‌تر، افزایش داد و تمرین‌های آمادگی جسمانی را لذتبخش‌تر ساخت.[2]

### 2-1-3- مهارت های فکری

ورزشکاران درست به همان اندازه که نیازمند آمادگی جسمانی هستند، نیازمند آمادگی فکری هم هستند تا بتوانند با اطمینان، تمرکز، انگیزه و کنترل احساسی بازی کنند، یا به طور خلاصه، از لحاظ فکری، قوی باشند. وقتی بازیکنی زیر فشار احساسی قرار دارد، یا کمبود اعتماد به نفس و تمرکز دارد، احتمالاً خوب تصمیم نمی گیرد.

### 3-1-3- مهارت های ارتباطی

رشد مهارت های ارتباطی برای بازیکنان ضروری‌اند و لازم است ورزشکاران توانایی ارسال و دریافت موثر پیام ها را داشته باشند ، به دلایل زیر:

\*ارتباط با هم تیمی ها در طول مسابقه برای تسهیل بازی تیمی، معمولاً حیاتی است. به طور مثال دستورهای گفتاری، علایم غیرگفتاری و راهنمایی بازیکن. اکثر مربیان فقط امیدوارند این مهارت های ارتباطی در تیمشان افزایش یابد، ولی مربیان برتر، وقوع آن را تسهیل می کنند.

\*نحوه ارتباط ورزشکاران با هم تیمی هایشان خارج از مسابقه، نقش مهمی در انسجام تیمی دارد.

\*اگر ورزشکاران این گونه نباشند، آموزش پذیری و عملکردشان محدود خواهد شد. بازیکنانی که توانایی ارائه مهارت های شنیداری دارند، احساسات خود را کنترل می کنند، درگیری ها را رفع می کنند، خواسته های خود را بیان می کنند و امکان موفقیت بیشتری دارند.

\*ورزشکاران خصوصاً هنگام مصاحبه آزاد با رسانه‌ها و صحبت های گروهی نیازمند فراگیری مهارت های ارتباطی هستند.

### 4-1-3- مهارت های جمعی

مطمئناً هر یک از مهارت ها با یکدیگر ارتباط متقابل دارند. مهارت های تکنیکی بدون وجود مهارت های تاکتیکی باعث باخت در بسیاری مسابقات می شوند و مهارت های تاکتیکی بدون اجرای مهارت های تکنیکی باعث استیصال و درماندگی ورزشکار خواهند شد. مهارت های تکنیکی بدون تمرین های ذهنی و جسمی مورد نیاز برای رقابت ها، می تواند به خستگی جسمی و ذهنی ورزشکاران منجر شوند که باعث افت عملکردشان نسبت به حد قابل انتظار می شود. ارتباط و مهارت های شخصیت مثل چسبی هستند که برای بازی خوب و با کیفیت به تیم انسجام می بخشد.

## نقش عضلات در حرکات

### 1-2-3- نقش عضلات

هنگام حرکت عضلات نقش‌های مختلفی بازی می‌کنند. در حرکت دور کردن دست، دالی عضله موافق محسوب می‌شود زیرا مسئول حرکت دور کردن دست است. در این حرکت، پشت بزرگ یک عضله مخالف است، چون در مقابل حرکت دور کردن دست مقاومت می‌کند. برای اینکه حرکت انجام شود، عضلات پایدار کننده نیز در این ناحیه وجود دارد. در اینجا، عضله دوزنقه‌ای با ثابت نگه داشتن کتف در جای خود، نقش پایدار کننده را ایفا می‌کند. سرانجام ممکن است چند عضله نیز عمل خنثی کننده را برعهده داشته باشند. در این شرایط، عضله گرد کوچک ممکن است با حرکت چرخش خارجی خود، هر گونه حرکت چرخش داخلی عضله پشتی بزرگ را خنثی کند.

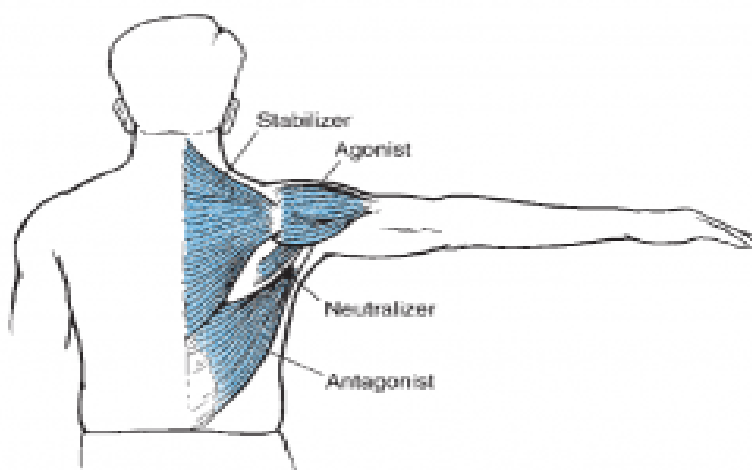
در هر زمان مشخصی ممکن است یک عضله اسکلتی خاص نقش موافق، مخالف، ثبات دهنده یا خنثی کننده (همکار) را بازی کند. ممکن است فوراً از یک نقش به نقش دیگر تغییر کند، و در حین عملکرد حرکتی، یک عضله خاص ممکن است در همه نقشه‌های مختلف در زمانهای مختلف عمل کند. نقش عضله توسط عملکرد خاص آن در یک زمان معین در حین انجام کار یا حرکت مشخص می‌شود. [3]

### 2-2-3- عضلات موافق و مخالف

نقش‌های مختلف عضلات منتخب در تمرین ساده دور کردن دست در شکل 1-1 نشان داده شده‌اند. عضلاتی که حرکت مشابهی را در یک مفصل انجام می‌دهند، به عضلات موافق (آگونیست) معروف‌اند. برعکس، عضلات سمت مقابل عضلات موافق یا عضلاتی که حرکت متضاد عضله موافق را در یک مفصل انجام می‌دهند، به عضلات مخالف (آنتاگونیست) موسوم‌اند. برای اینکه حرکتی در یک مفصل انجام شود، عضلات مخالف باید به حالت آزاد درآیند و عضلات مخالف برای کنترل یا آهسته کردن حرکت یک مفصل باید به همراه عضلات موافق منقبض شوند. بنابراین، زمانی که ران به طرف جلو و بالا حرکت می‌کند، عضلات خم کننده ران یعنی عضلات سوئز خاصه‌ای، راست رانی، شانه‌ای، خیاطه و راست داخلی به عنوان عضلات موافق در این حرکت دخالت دارند. [3]

عضلات باز کننده ران یعنی عضلات همسترینگ و سرینی بزرگ نیز به عنوان عضلات مخالف یا متضاد در حرکت خم کردن ران نقش دارند. اثر ترکیبی عضلات مخالف و نیروی جاذبه باعث کند شدن حرکات خم کردن ران و در نهایت متوقف شدن عمل این مفصل می‌شود. زمانی که عضله‌ای نقش مخالف را بازی می‌کند، از ناحیه اتصال

عضلانی (ابتدا و یا انتها) یا در خود تار عضلانی بیشتر در معرض آسیب قرار دارد. علت آسیب دیدن این است که عضله هم زمان با کشیده شدن، برای کند کردن حرکت اندام مربوطه منقبض نیز می‌شود.

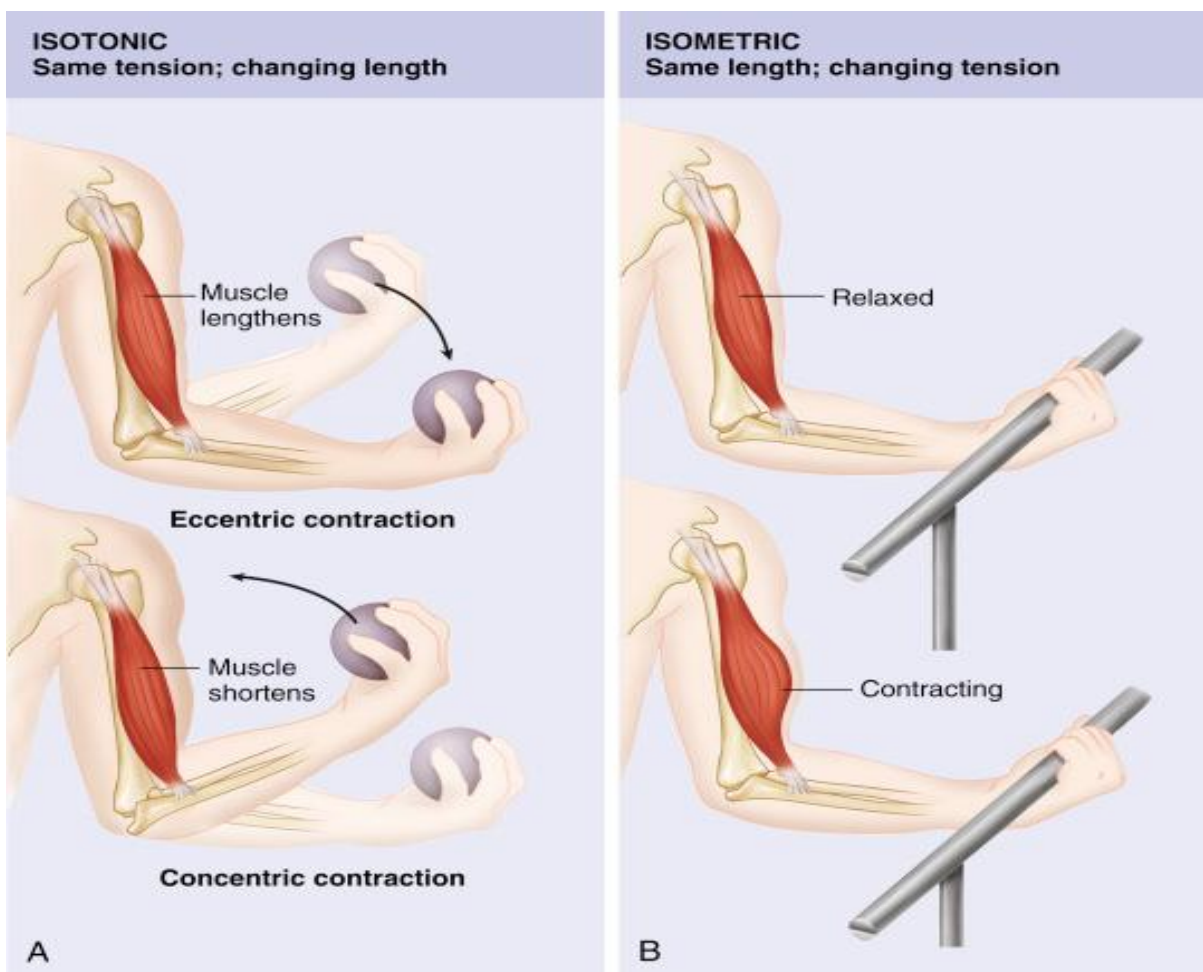


شکل 1- عضلات موافق و مخالف

### 1-2-2-3- نقش موافق (agonist حرکت دهنده)

یک عضله زمانی حرکت دهنده (موافق حرکت) است که آن با انقباض کانسنتریکی (جمع شونده) در حرکت بخشی از بدن مشارکت میکند. به عنوان مثال، در حرکت خم شدن آرنج، عضله دو سر بازویی حرکت دهنده (اصلی) است، اما در عین حال هفت عضله دیگر نیز در این حرکت وجود (نقش) دارند. برخی از ماهیچه‌ها بیش از یک عمل را در یک مفصل خاص ایجاد می‌کنند و برخی باعث ایجاد حرکات در بیش از یک مفصل می‌شوند. به عنوان مثال عضله دو سر بازویی، بسته به اقدامات همزمان عضلات دیگر، ممکن است باعث خم شدن آرنج، خم شدن شانه یا چرخش داخلی بخش پایینی بازو (ساعد) شود. اگر دوسر به صورت تنهایی منقبض شوند، هر سه حرکات آن به طور همزمان اتفاق می‌افتد. اگر فقط یک یا دو حرکت انجام شود، حرکات دیگر ممکن است توسط انقباضات هماهنگ عضلات دیگر حذف شوند.[3]





شکل 2

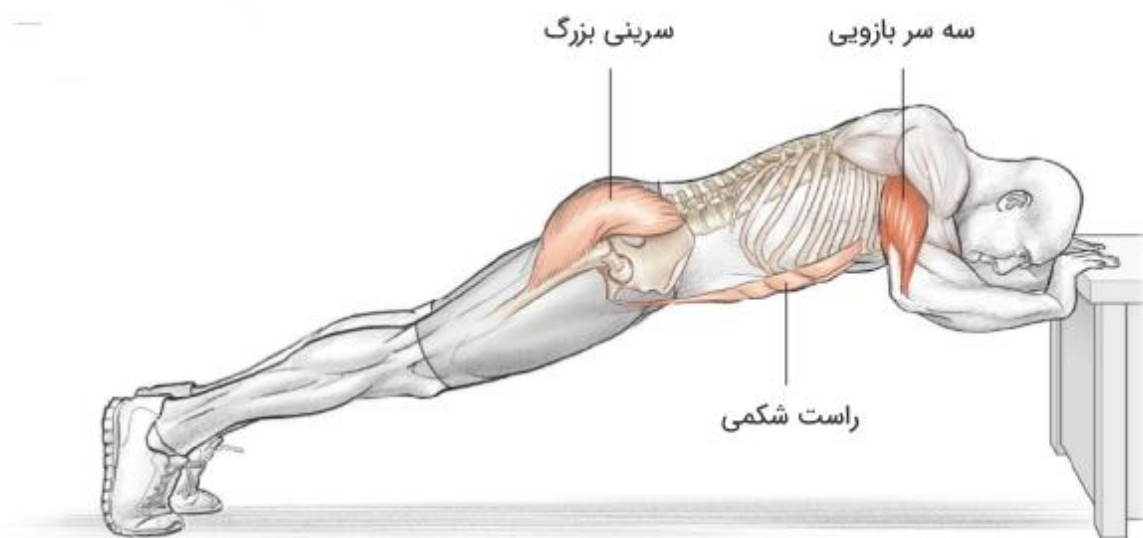
### 3-2-2-2- دستیار متحرک

عضله ای است که توانایی کمک به حرکت را دارد اما فقط اهمیت ثانویه برای حرکت دارد. به طور مثال عضله سه سر بازویی، یک حرکت دهنده اصلی در باز شدن آرنج است اما در باز شدن شانه فقط یک دستیار حرکت دهنده است. در پایین کشیدن شانه شانه، عضلات لاتیسیموس دورسی و گرد بزرگ ماهیچه های اصلی حرکت هستند. [3] هنگامی که بار سنگین است، عضله سه سر (به همراه دیگران) برای کمک فراخوانی می شوند. در یک عمل مشترک معمولاً بیش از یک حرکت دهنده اصلی وجود دارد، و اغلب چندین حرکت دهنده کمک کننده وجود دارد. برای تمام مفاصل متحرک عضلات متحرک وجود دارد و برای بیشتر اتصالات حرکات کمکی وجود دارد.

### 3-2-2-3- antagonist نقش مخالف

یک عضله هنگامی نقش مخالف دارد که با در حالت استراحت بودن، اجازه می دهد تا حرکت را تحریک کند. عضلات آنتاگونیست باعث ایجاد اقدامات مخالف آنهایی می شوند که توسط عضلات آگونیست ایجاد می شوند. عضله سه سر بازویی عضله مخالف تا شدن بازو است. بنابراین باید عضله سه سر شل شود تا امکان ایجاد انعطاف پذیری مؤثر واقع شود.

در صورتی که نیروی خمش از نیروی عضله سه سر بیشتر باشد، می توان در برابر مخالفت سه سر خم شد. با این حال، این عمل ناکارآمد است، مگر اینکه به یک حرکت مداوم نیاز باشد. در باز شدن آرنج، سه سر به یک آگونیست تبدیل می شوند و دو سر یک آنتاگونیست می شوند. به عبارت دیگر، دو سر و سه سر متضاد یکدیگر هستند. به طور کلی، باز کننده ها و تا کننده ها و نزدیک کننده ها و دور کننده ها و چرخاننده های داخلی و چرخاننده های جانبی نسبت به یکدیگر متضاد هستند. در عملکرد های حرکتی مهم است که عضلات مخالف فقط به میزان مناسب آرامش کنترل شده داشته باشند تا حرکات درست و کارآمد باشند. این یک جنبه مهم از هماهنگی عصبی-عضلانی است. [3]



شکل 3- نقش مخالف

#### 4-2-2-3- نقش ثبات دهنده stabilizer

برای حرکت بخشی از بدن، آن قسمت از بدن که حرکت روی آن صورت میگیرد، باید از مقدار مناسبی از ثبات برخوردار باشد. به طور مثال زمانی که بازو در مفصل شانه حرکت میکند، کمربند شانه ای باید با استفاده از انقباض عضلات خاصی که به آن اتصال پیدا میکنند محکم نگه داشته شود.

اگر ثبات موجود نباشد، کمربند شانه ای حرکت کرده و در نتیجه تائر نیرویی که از طرف مفصل شانه به بازو وارد میشود، کاهش پیدا میکند. این مسئله در مورد حرکت پا حول مفصل لگنی نیز صدق میکند. (محدوده لگن باید ثابت باشد). همچنین برای سایر مفاصل هم باید همین حالت باشد. وقتی عضله به عنوان یک تثبیت کننده عمل میکند، عموماً به حالت استاتیک یا ایزومتریک منقبض میشوند، به خاطر آن که وظیفه آن ها ثابت نگه داشتن یا بی حرکت کردن بخش های بدن است.

بنابراین عضله بسیار کوتاه میشود، در غیر این صورت در طی انقباض حرکت چندانی نخواهد داشت. نمونه واضح آن در عضلات شکم موقع بلند شدن از روی زمین دیده میشود. اگر این عضلات به صورت استاتیکی منقبض شوند، تند خم شده و باعث میشود حرکت اجرا شده عملکرد درستی نداشته باشد.

وضعیت مهم دیگر آن است که عضلات نقش مهمی در تثبیت مفاصل دارند، اگر چه رباط ها اتصال استخوان ها را در یک مفصل ایجاد میکنند، اما تاندون های عضلاتی که از مفصل میگذرند در ایجاد و پایداری مفاصل نقش مهمی دارند و بنابراین عضلات کمک میکنند تا مانع آسیب رسیدن به مفصل شوند.

#### 5-2-2-3- نقش تقویت کننده (synergist هم افزایی)

کلمه تقویت کننده (هم افزا) دارای کاربرد های بسیاری بوده که گاهی گمراه کننده و مبهم است. برای مثال برخی حرکت شناسان از این واژه به عنوان حرکت دهنده کمکی استفاده کرده و برخی دیگر آن را به عنوان یک خنثی کننده به کار میبرند. بر اساس برخی منابع عضله ای که نقش ثانویه در تثبیت دارند یک سینرژیست تقویت کننده میباشد. به دلیل ابهامی که در خصوص این واژه وجود دارد عمداً آن را از این مبحث حذف میکنیم و تنها به این توضیحات اکتفا میکنیم.

#### 6-2-2-3- نقش خنثی کننده neutralizer

عضله زمانی نقش خنثی کننده دارد که با یک یا چند عملکرد عضلات دیگر برابری کرده و یا آن ها را خنثی کند. برای خنثی کردن عملکرد های عضلات، دو عضله باید حرکت مخالف هم دیگر را داشته باشند. به عنوان مثال،

عضله سینه ای بزرگ و عضلات لاتسیموس درسی (پشتی بزرگ) هر دو در ابداکشن استخوان بازو، نقش حرکت دهنده دارند.

علاوه بر این عضله سینه ای بزرگ هنگام باز کردن (کشیدن) استخوان بازو به وسیله عضلات لتسیموس دورسی آن را خم میکند. هنگامی که دو عضله عملکرد های خم شدن و باز شدن یکدیگر را خنثی میکنند، حاصل آن ابداکشن خواهد بود یک مثال دیگر در تمرین درازنشست دیده می شود. در قسمتی که عضلات چپ و راست مورب بیرونی با یک دیگر ترکیب شده، در خم شدن قد، خنثی کردن عملکرد های یکدیگر برای خم شدن جانبی تند و نیز چرخش تند موثر می باشد.

در صورتی که عضله مورب بیرونی انفرادی منقبض شود علاوه بر این که بدن را به سمت راست خم میکند موجب چرخش آن به سمت چپ نیز میگردد. عضله مایل بیرونی چپ به طور جانبی تنه را به سمت چپ خم کرده و آن را به راست میچرخاند. به عبارت دیگر هر دو عضله یک حرکت مشترک انجام میدهند و آن خم کردن سینه به سمت جلو و دو حرکت مخالف یعنی خم کردن جانبی تنه به راست و چپ و چرخش تنه به سمت چپ و راست میباشد. برای خم کردن تنه به جلو، دو عضله عملکرد یکدیگر را در خم کردن جانبی و چرخش تنه خنثی میکنند.

## مراحل تجزیه و تحلیل تکنیک های ورزشی

متداول ترین روش برای بهبود اجرا در بسیاری از ورزش ها، اصلاح تکنیک ورزشکار است. این عمل به دو روش امکان پذیر است. در روش اول مربیان ورزشی روش های کیفی تجزیه و تحلیل بیومکانیکی را در امر آموزش و مربیگری روزانه خود به کار می بندند تا موجب اصلاح تکنیک ورزشکاران شوند. در روش دوم یک محقق بیومکانیک ورزشی، روش های کمی تجزیه و تحلیل بیومکانیکی را برای یافتن تکنیک های جدید به کار می برد، که این روش ها بعدا به معلمان و مربیان انتقال می یابد تا از آن ها استفاده کنند. [4]

### 1-3-3- تجزیه و تحلیل مهارت ورزشی

- هر مهارت به قسمت های کوچکتر تقسیم شود
- به مربی کمک می کند تا روش خطا را تشخیص داده و آن را اصلاح نماید.
- به مربی این اجازه را می دهد تا بهترین روش را برای اجرای مهارت های ورزشی اتخاذ نموده و یادگیری موثر صورت گیرد.

برای تجزیه و تحلیل تمرینات و مهارت های ورزشی، تفکیک و تقسیم کل حرکت به چند مرحله ضروری است.

که البته تعداد این مراحل در تکنیکها و مهارت های مختلف متفاوت می باشد. معمولاً مراحل انجام مهارت ها و یا تمرینات مختلف ورزشی بین 3 تا 5 مرحله تقسیم می شوند.

1. مرحله آماده سازی

2. مرحله انجام حرکت

3. دنبال کردن یا ادامه حرکت

اگرچه بعضی از مهارت های ورزشی در ابتدا با انجام مرحله تنظیم پا و وضعیت بدن یا آغاز می شوند. و با انجام مرحله بازگشت به حالت اولیه به پایان می رسند. اسامی این مراحل نیز متناسب با اصطلاحات فنی مورد استفاده در هر ورزش با ورزش دیگر متفاوت می باشد.

### 2-3-3- مرحله تنظیم وضعیت بدن

مرحله ای است که در آن ورزشکار برای شروع

مهارت ورزشی، وضعیت بدنی راحت و متعادلی را اتخاذ می کند.

تاکید اصلی در این مرحله، بررسی زوایای مختلف در وضعیت های صحیح نسبت به مفصل دیگر و نیز نسبت به سطح تماس ورزشی است. [4]

### 3-3-3- مرحله آماده سازی

این مرحله به منظور انقباض مناسب عضلات مربوطه بکار می رود

و به این ترتیب عضلات در وضعیت

مناسبی برای ایجاد انقباض درون گرا و تولید نیرو و اندازه حرکت بیشتر در مرحله بعد قرار خواهند گرفت

مرحله اجرا یا انجام حرکت

این مرحله به مرحله شتاب، اجرا و جنبش یا مرحله انقباض حداکثری معروف بوده مرحله ای است که در آن نیروی وارده توسط عضلات مستقیماً به شیئی، توپ یا حریف وارد می شود و از مهم ترین خصوصیات این مرحله انقباض درونگرا میباشد.

### 4-3-3- مرحله دنبال کردن یا ادامه حرکت

این مرحله بلافاصله پس از مرحله انجام

حرکت صورت می گیرد و باعث ایجاد شتاب منفی در عضو درگیر می شود و سرعت اندام

درگیر حرکت، بطور تصاعدی کاهش می یابد ( از طریق انقباض برون درون گرا)

مرحله بازگشت به حالت اولیه

در برخی مهارت ها این مرحله پس از ادامه حرکت انجام می شود

و به منظور کسب مجدد تعادل وضعیت بدن و به جهت کسب آمادگی لازم برای انجام مهارت بعدی صورت می گیرد

مانند حرکت دست ها در شنا

1- مرحله قرار گیری

2- مرحله تاب دادن

3- دنبال کردن

ورزشکاران مهارتهای تکنیکی پیچیده را به گونه کاملاً متفاوتی یاد می گیرند . آنها بخش های اصلی اطلاعات را از هر اجرا جدا می کنند تا قوانینی درباره نحوه اجرا در آینده ایجاد کنند . هر بار که ورزشکاران مهارتهای تکنیکی را تمرین می کنند ، مغز آنها در جستجوی استخراج چهار نوع اطلاعات زیر درباره حرکت است :

- محیط ورزش ( مثل زمین بازی یا موقعیت بازیکنان مقابل ) و نحوه انجام ورزشکار در زمان انجام تکنیک
- نیازهای حرکت در حال اجرا ، مثل سرعت ، جهت و نیرو
- پیامدهای ادراک شده از راه حواس در حین حرکت و بعد از آن
- مقایسه نتیجه واقعی با نتیجه مورد نظر با توجه به باز خورد موجود

### 5-3-3- مرحله ذهنی

در این مرحله ، مغز در جستجوی ارتباط هایی بین این تکنیک و فعالیت هایی است که قبلاً آموخته اید . مغز به دنبال الگوهای حرکت آشنا می گردد و شروع به ساختن ارتباط های عصبی جدیدی می کند . [5]

در تصویرسازی ذهنی ورزشکار خود را در موقعیت اجرای ورزشی با تمام حواس (بینایی، شنوایی، بویایی و ... ) مجسم می کند. تصاویر این تجسم باید شامل اجرای موفقیت آمیز ورزشکار و احساس رضایت وی از عملکردش باشد. از تصویرسازی ذهنی در موارد زیر می توان سود جست:

\* آشناسازی ورزشکار با موقعیت مسابقه، رشته ورزشی، الگوی پیچیده یک بازی یا یک روتین

\* ایجاد انگیزه با یادآوری تصاویر مربوط به اهداف خود، پیروزی در رقابت های گذشته یا شکست حریف

\* ارتقاء مهارت یا مهارتهایی که ورزشکاران در حال فراگیری یا اصلاح آنها است.

\* کاستن از افکار منفی با تمرکز بر نتایج مثبت.

- \* تمرکز دوباره زمانی که نیاز باشد. مثلاً اگر اجرا کند و بد است ورزشکار با تجسم اجراهای خوب قبلی می تواند به بهبود عملکرد خود کمک نماید.
- \* مشاهده موفقیت زمانی که اجرای مهارت‌های ورزشکار مطلوب و منتج به نتایج دلخواه است.
- \* تدارک محیط برای اجرای توأم با تمرکز ذهنی
- \* در تصویرسازی ذهنی روی پیامدهای اجرا تمرکز نمی شود بلکه تمرکز بر اعمالی است که منجر به نتایج دلخواه می شود.



شکل 4- مرحله ذهنی یادگیری حرکات ورزشی

### 6-3-3- مرحله تمرین

مرحله بعدی یادگیری مرحله تمرین است. این بدان معنی نیست که در مرحله ذهنی تمرین نکرده اید، چون تمرین کرده اید. در این مرحله تاکید بر کیفیت تمرین برای اصلاح تکنیک است. در این مرحله باید زمان بیشتری نسبت به مرحله ذهنی صرف کنید. فعالیت بدنی هدفمند در جهت توسعه و رشد قابلیت‌های جسمانی و روانی افراد باعث تغییرات فیزیولوژیکی در سیستم‌های بدن خصوصاً در عضلات اسکلت و دستگاه‌های قلبی و تنفسی می‌شود و توانمندی و مهارت‌های افراد را برای رسیدن به عملکرد بهتر افزایش می‌دهد. یک جلسه تمرین چه در بُعد قهرمانی و یا توسعه سلامت افراد اصول و قواعدی دارد که باعث پیشرفت و رشد تدریجی مهارت‌ها و قابلیت‌های ورزش و حفظ سلامتی ورزشکار می‌شود.

### ویژگی های مرحله تمرین

- انرژی ذهنی لازم برای این مرحله کمتر است و فعالیت ذهنی شما از تاکید بر یادگیری ترتیب حرکات به اصلاح زمان بندی و هماهنگی هر مرحله از توالی فعالیت تغییر خواهد کرد.
- وقتی اصول مقدماتی یا مکانیکی را یاد می گیرید ، اشتباهات شما کاهش می یابد و اجرای شما همسان تر می شود - یکی از علایم وقوع یادگیری .
- هنگامی که تمرین را شروع می کنید ، از بازخورد حسی سود خواهید برد ، یعنی اطلاعات حاصل از حواس بینایی و حس حرکت درباره چگونگی اجرای تکلیف
- مربی با دادن بازخورد سودمند به تسریع یادگیری کمک می کند .
- وقتی حواس فرد اطلاعات مبنی بر وقوع اشتباه را درک می کند ، نیازی به دادن بازخورد نیست .
- زمانی که حواس فرد اطلاعاتی درباره صحیح بودن اجرا فراهم می کند ، تقویت مثبت مفید است .
- با ادامه تمرین و یادگیری کمتر به کمک مربی نیاز خواهید داشت . به مرور می توانید اشتباهات خود را تشخیص دهید و این توانایی همه شما را قادر می سازد هنگام تمرین اصلاحاتی انجام دهید [2] .

### 7-3-3- مرحله خودکار

وقتی به تمرین ادامه می دهید ، تکنیک خودکار و خودکارتر می شود. ظرفیت ذهنی شما آزادتر می شود و می توانید از آن برای تمرکز بر عناصر مهم تر برای پیشرفت اجرا یا افزودن ابتکار و سبک خاص خود استفاده کنید. آماده یادگیری فعالیت را در شرایط مختلف و سخت تر را دارید . [5]

ویژگی های مرحله خودکار :

- اجرای شما بسیار مطمئن است و وقتی اشتباهی انجام می دهید ، غالباً روش اصلاح آن را می دانید .
- در مرحله خودکار ، تجربه و تحلیل بیش از اندازه ، احتمالاً تاثیر منفی بر اجرا دارد .
- پیشرفت یک تکنیک ورزشی تا مرحله خودکار ، احساس عالی و شگفت انگیزی است ، اما چنانچه می دانید باید همواره تمرین شود تا در مرحله خودکار باقی بماند [5].

### آموزش مهارتهای تکنیکی

#### 1-4-3- معرفی مهارتهای تکنیکی

مهارت تکنیکی را با شور و اشتیاق در اعمال و کلمات معرفی کنید . به روشنی و از زبانی که ورزشکاران می توانند بفهمند صحبت کنید . ورزشکاران جوان تر نیاز به کلمات ساده تر دارند . مختصر و کوتاه صحبت کنید . آنچه را



باید بگویی در کمتر از 3 دقیقه بیان کنی. از تمسخر، رفتارهای ناراحت کننده و فحش و ناسزا بپرهیزید، زیرا محیط یادگیری منفی می شود.

معرفی خوب شامل موارد زیر است:

- جلب توجه ورزشکاران
- چیدن ورزشکاران به ترتیبی که هم بتوانند شما را ببینند و صدای شما را بشنوند
- ذکر نام تکنیک و توضیح نحوه استفاده از آن در بازی

### 2-4-3- نمایش و توضیح مهارتهای تکنیکی

نمایش و توضیح دو روش اصلی کمک به ورزشکاران برای کسب طرح ذهنی ویژه یک تکنیک به شمار می روند. کسی باید تکنیک را نمایش دهد که بتواند آن را ماهرانه اجرا کند و مورد تحسین ورزشکاران باشد. اگر نمی توانید

تکنیک خاصی را نمایش دهید، می توانید چند راه را انتخاب کنید:

- تکنیک را تمرین کنید تا بتوانید آن را صحیح نمایش دهید.
- از افرادی ماهر بخواهید نمایش دهد.
- برای نمایش تکنیک، فیلم ویدیویی نشان دهید.

نمایش و توضیح موثر شامل سه مرحله است:

ü نمایش و توضیح

ü ارتباط دادن تکنیک جدید با تکنیک های قبلی

ü بررسی اینکه آیا ورزشکاران تکنیک را کاملاً فهمیده اند.

برای توضیحات خود از خطوط راهنمایی زیر پیروی کنید:

§ قبل از نمایش به یک یا دو نکته مهم که ورزشکاران باید به آن توجه کنند تاکید کنید.

§ توضیحات ساده و مختصر باشد.

§ مطمئن شوید توضیح شما با آنچه شما نشان می دهید مطابقت داشته باشد.

برای نمایش از خطوط راهنمایی زیر پیروی کنید:

ü به آنها بگویید این نمایش چگونه انجام می شود و باید چه چیزی را جستجو کنند.

ü مطمئن شوید هنگام نمایش، حواس ورزشکاران جمع باشد.

ü کل تکنیک را درست به همان نحوی که در شرایط مسابقه اجرا می شود نمایش دهید.

ü برای نمایش دادن نحوه اجرای تکنیک از زاویه های مختلف آن را چندبار نمایش دهید.

ü اگر تکنیک فقط از سمت برتر اجرا می شود ، آن را برای چپ برترها یا راست برترها نمایش دهید .  
ü اگر تکنیک پیچیده است ، بخش های اصلی آن را جداگانه نمایش دهید .  
ü اگر تکنیک به سرعت اجرا می شود ، آن را آهسته تر نمایش دهید تا ورزشکاران بتوانند ترتیب حرکات را به وضوح ببینند [3] .

### 3-4-3- اصلاح اشتباهات

وقتی زودتر بازخورد می دهید ، احتمال اینکه ورزشکاران بیاد بیاورند بازخورد مربوط به چیست ، بیشتر است و صحیح تمرین خواهند کرد .  
در بعضی شرایط ، غالباً در شرایطی که ورزشکاران بازخورد سودمند بیشتری دریافت می کنند ، بیشتر تلاش می کنند اجرای خود را اصلاح کنند . بنابراین ، یادگیری آنها تسریع خواهد شد . ولی با پیشرفت ورزشکاران در مهارت های تکنیکی ، لازم است که اتکای بیشتر به بازخوردهای مربی را یاد بگیرند .  
وقتی ورزشکار تلاش می کند هر بار فقط یک اشتباه را اصلاح کند ، یادگیری موثرتر خواهد بود .  
باید تصمیم بگیرید کدام اشتباه را اول اصلاح کنید . این کار را با شناسایی اشتباهی که باعث خطای دیگری می شود شروع کنید . اگر آن را تشخیص دادید ، از ورزشکار بخواهید ابتدا این اشتباه را اصلاح کند ، زیرا با اصلاح این اشتباه سایر خطاها از بین خواهد رفت .  
ولی ، اگر خطاها بی ارتباط به هم می رسند ، از ورزشکار بخواهید اشتباهی را اصلاح کند که فکر می کنید اصلاح آن باعث پیشرفت خواهد شد . احتمالاً این پیشرفت انگیزه ای برای اصلاح سایر اشتباهات ایجاد می کند .  
ورزشکاران سنین بالاتر می توانند به یکدیگر بازخورد دهند [3].

## ابزار تجزیه و تحلیل تکنیک های ورزشی

ابزار تجزیه و تحلیل مهارتها

میدانید وقتی اطراف خود را از نظر میگذرانید، حس بینایی شما سه نوع عمل را انجام میدهد:

### 1-3-5- دیدن

وقتی به صورت غیرارادی اشیا و افراد و محیط را از نظر میگذرانید، فقط با حس بینایی، عمل دیدن را انجام میدهید. این عمل گذرا و بدون صرف توجه است. مانند دیدن یک مسابقه بسکتبال در 4 زمان 10 دقیقه ای.

### 2-5-3- نگاه کردن

وقتی که به صورت ارادی اطراف را از نظر میگذرانید، علاوه بر حس بینایی، از علم و تجربه در آن مورد خاص نیز استفاده کرده و عمل «نگاه کردن» را انجام می‌دهید. نگاه کردن اصطلاحاً با «چشم ذهن» انجام میشود. زمان نگاه کردن به یک موضوع معمولاً طولانیتر از زمان دیدن آن موضوع است. مانند نگاه کردن به بازی بازیکن شماره 5 در هنگام دیدن مسابقه بسکتبال. [4]

### 3-5-3- نگاه دقیق

وقتی که دقت و توجه و زمان نگاه کردن افزایش پیدا کند، به آن نگاه کردن دقیق و حتی گاهی نظارت و مراقبت کردن اطلاق میشود. مانند عمل نظارت مسابقه بسکتبال توسط ناظر مسابقه، که نسبت به عمل نگاه کردن تماشاگران بسیار فنیتر و آگاهانه است. شکل زیر تفاوت این سه عمل را به خوبی نشان میدهد [4].



شکل 5- تفاوت دیدن، نگاه کردن و نگاه دقیق

### آنالیز حرکتی دویدن

دو و میدانی یک ورزش طبیعی است زیرا با رفتار و حرکات طبیعی انسان مطابقت دارد. بنابراین می توان گفت دو و میدانی از زمان پیدایش بشر وجود داشته است و اولین اسلحه انسان در برخورد با محیط و خطرهای آن به حساب می آمد. بشر اولیه برای دفاع از خود محتاج به فرار کردن بود تا در محلی خود را مخفی کرده به زندگی خود ادامه دهد. لیکن اشخاصی که ضعیف بوده و قدرت دویدن نداشتند طعمه حیوانات قرار می گرفتند. انسان های اولیه ضمن دویدن و فرار، برای عبور از موانع طبیعی از جهیدن و پریدن استفاده می کردند و اگر لازم می شد، که بین آنها و حیوانات مبارزه ای صورت گیرد از پرتاب سنگ یا دیگر اشیا کمک می گرفتند. [3]

### 1-6-3- مهارت‌های ورزش دو میدانی عبارتند از:

- دو ها (سرعت، نیمه استقامت، استقامت، با مانع و امدادی)
- پرش ها (ارتفاع، طول، سه گام و نیزه) و کیلومتری)
- پرتاب ها (وزنه، دیسک، نیزه و چکش)
- پیاده روی (10 کیلومتر، 20 کیلومتر و 50 کیلومتر)
- مواد ترکیبی (10 گانه مردان و 7 گانه زنان)

### 2-6-3- عنوان دویدن

دویدن به طور کلی به سه دسته تقسیم می شود که عبارتند از:

- سکون
- نوسان
- پرواز

دوی سکون شامل موارد زیر می باشد:

Ü تماس پاشنه

Ü تماس کف پا

Ü میانی سکون

Ü بلند شدن پاشنه

Ü جدا شدن انگشتان

نوسان شامل موارد زیر می باشد:

§ سرعت گرفتن

§ میانی نوسان

§ کاهش یافتن سرعت

### تجزیه و تحلیل حرکات ضربه ای ورزش های رزمی

از شرایط کسب امتیاز در مهارت‌های ضربه ای، برخورد قسمتی از بدن ورزشکار با جسم یا فردی دیگر می‌باشد، مانند اصابت ضربات پا و دست به بدن حریف در ورزش‌های رزمی. اما هر برخوردی در این رشته های ورزشی منجر

به کسب امتیاز نمیشود، هر ضربه با توجه به قانونی که در آن رشته حاکم است و اجرای صحیح آن مهارت، قابلیت کسب امتیاز را خواهد داشت. همچنین به دلیل ماهیت برخوردی این ورزشها، بروز و شیوع آسیبهای سطحی و جدی در بین ورزشکاران آنها بالا میباشد و این نکته ضرورت بررسی برخوردهای این حوزه را از دیدگاه مکانیکی مشخصتر میکند. بنابراین شناسایی فاکتورهای مؤثر در این مهارتها، برای مربیان این رشته ها و متخصصان علوم ورزشی حائز اهمیت میباشد.

در بین پارامترهای کلیدی مکانیکی مربوط به کسب امتیاز در رشتههای برخوردی، نیروی ضربه و مدت زمان برخورد مهم میباشند. در ورزشهای رزمی مثل تکواندو، «زمان اجرا» یک عامل اصلی برای مهاجم در کسب امتیاز در نظر گرفته شده است. ضربه راندهوس کیک در تکواندو، ضربهای به سر است که زمان اجرای کوتاه و شانس بالایی در به ثمر رسیدن امتیاز دارد و پس از کسب امتیاز مبارزه را قطع نمیکند. بنابراین مهم است که حریف پس از اجرای یک حرکت، قادر به شروع اجرای یک تکنیک در یک موقعیت جدید باشد.

متغیری که اجازه آنالیز تصحیح و تنظیم موقعیت، جهت هماهنگ کردن فعالیتهای مختلف را میدهد، زمان ضربه میباشد. زمان ضربه یک فاکتور مهم برای هماهنگی میان دو ضربه یا بیشتر از دو ضربه است. لازمه کسب امتیاز در تکواندو، اصابت ضربات پر قدرت به نواحی خاصی که در قانون داوری تکواندو وجود دارد، میباشد. اما در رشته کاراته لازمه کسب امتیاز برخورد ضربات پا و دست به نواحی قابل امتیاز با شدت بسیار کمتری میباشد.

بنابراین عامل مهم دیگری که میتواند تعیینکننده میزان عملکرد بازیکنان باشد نیروی حاصل از ضربه است با توجه به اهمیت این دو متغیر در ورزشهای رزمی، محققان دریافتند که در تجزیه و تحلیل بیومکانیکی تکنیک، تنها استفاده از متغیر زمان یا نیرو، روش مناسبی برای شناسایی عملکرد ورزشکاران نخواهد بود و باید هر دو متغیر باهم مورد بررسی قرار گیرد، که در نظر گرفتن این دو متغیر با یکدیگر در یک مهارت، معرف اندازه ضربه است. مقدار اندازه ضربه به عنوان پارامتر دینامیکی ضربه، مساحت زیر نمودار نیرو- زمان است که موجب شتابگیری عضوی میشود که ضربه به آن وارد میشود مانند برخورد ضربات پا به سر که انتقال اندازه ضربه از پا به سر موجب شتابگیری سر میشود و عامل اصلی ایجاد آسیب در ورزشکاران است. برخی دیگر از محققین در تجزیه و تحلیل عملکرد ضربه در ورزشهای رزمی، زمان اجرای پایینتر و اوج نیروی ضربه بالاتری را برای افراد خبره در مقایسه با افراد مبتدی یافتند که به عنوان یکی از مشخصات ضربه میتواند باعث آسیب دیدگیهای تماسی در اینگونه ورزشها شود.

در تجزیه و تحلیل مهارتهای ضربهای نشان داده شده است که بین سرعت، نیرو و دیگر پارامترهای سینتیکی ضربه، همبستگی وجود دارد. بهعنوان مثال Dworak و همکاران بیان کردند که بررسی ارتباط بین سرعت دست کاراته کاهها در اندازه حرکت ضربه با پارامترهای سینتیکی، برای تجزیه و تحلیل دقیقتر ضربه ضروری است.

در ورزش-های رزمی، اثر ضربه با حداکثر نیروی ضربه یا انتقال اندازه حرکت مرتبط است. شکستن اجسام مانند چوب در این ورزشها ناشی از ترکیب سرعت و جرم دست یا پا میباشد که حاصلضرب این دو متغیر معرف اندازه حرکت خطی میباشد. از آنجاییکه در برخورد، تفاوت اندازه حرکت دو جسم بسیار مهمتر از اندازه حرکت هر کدام از آنها میباشد، در ورزشهای برخوردی نیز تفاوت اندازه حرکت خطی بین بازیکن ضربه زننده و بازیکن دریافت کننده ضربه، یکی از فاکتورهای آسیب است و میتواند بهعنوان یک ملاک پیشبینی آسیب در تجزیه و تحلیل مهارتها در نظر گرفته شود.

در مطالعه حرکات انسان برای متخصصان بیومکانیک انرژی مکانیکی مورد توجه است. تنها منبع تولید انرژی مکانیکی در بدن انسان عضلات هستند، درحالیکه بخش عمده جذب انرژی نیز از طریق عضلات انجام میشود. به دلیل اصطکاک در مفاصل و خاصیت ارتجاعی بافتها، قسمت کوچکی از انرژی به حرارت تبدیل میشود و قسمتهای دیگر انرژی مکانیکی بهطور پیدرپی به داخل و خارج عضلات و از اندامی به اندام دیگر، جریان مییابد. [1]

هنگامیکه انرژی نهفته در عضلات به صورتهای دیگر انرژی مکانیکی تبدیل میشود، کار انجام میگردد که این موضوع به صورت اصل رابطه کار- انرژی نامیده در محاسبات گنجانده میشود. در ورزشهای برخوردی مانند ورزشهای رزمی ضربات از طریق انتقال انرژی مکانیکی بین اندامها به حریف وارد میشوند و بدین طریق بر روی حریف کار انجام شده و این باعث جابجایی حریف میگردد.

بسیاری از محققان ورزشی در تلاش برای یافتن فاکتورهایی مانند کار و انرژی هستند که بر کارایی عملکرد ضربه تأثیرگذار باشد تا بهوسیله آنها بتوان عملکرد را بهبود بخشید و از آسیبهای احتمالی جلوگیری نمود. اما متخصصان دنیای ورزش هنوز به درک درستی از این فاکتورها خصوصا در مهارتهای ضربهای نرسیدهاند و این موضوع یک موضوع چالشبرانگیز برای محققان میباشد.

بنابراین با توجه به اهمیت این موضوع در میان محققان علوم ورزشی و با توجه به اهمیت متغیرهایی که در این مطالعه به آن اشاره شد، تاکنون مطالعه ای یافت نشده که به بررسی تمامی این فاکتورهای مهم در یک مطالعه بپردازد. از طرفی از نگاه بیومکانیکی به منظور ارتقاء عملکرد ورزشکاران این رشته ها و مطالعه و کاهش میزان آسیب، شناسایی قوانین مکانیکی حاکم بر این مهارت ها میتواند نقش مهم و کلیدی را ایفا کند.

مطالعه حاضر نشان داد که اغلب تجزیه و تحلیل مهارتهای ضربهای بر اساس اصل ضربه-اندازه حرکت و کار- انرژی در ورزشهای رزمی به رشته های تکواندو، کاراته و کونگ فو اختصاص دارد. در جدول 1 مقالاتی که متغیر مورد بررسی آنها بر اساس اصل ضربه-اندازه حرکت بوده است آورده شده است. البته باید توجه کرد که در این مطالعات سهم اندازه حرکت زاویهای و تغییرات آن در ضربه به بدن در مقابل تغییرات اندازه حرکت خطی ناچیز فرض شده است. با توجه به جدول فوق هیچکدام از مطالعات انجام شده در بررسی مهارتهای ضربهای در ورزشهای

رزمی بر اساس اصل ضربه-اندازه حرکت در ایران انجام نشده است. همانطور که در جدول 1 مشاهده میشود با استفاده از دوربین نیز میتوان میزان نیروی ضربه پا یا دست رزمی کاران را به دست آورد به این طریق که با به دست آوردن سرعت خطی اندام از دوربین و تعیین جرم اندام با استفاده از جدول آنتروپومتری و قرار دادن اطلاعات فوق در رابطه ضربه -اندازه حرکت، اندازه ضربه به دست میآید. با تقسیم اندازه ضربه بر مدت زمان برخورد که بر اساس نرخ نمونه برداری دوربین قابل تخمین است. نیروی ضربه محاسبه می شود. [1]

جدول 1. خلاصه ای از نتایج تجزیه و تحلیل مهارتهای ضربه ای با استفاده از اصل ضربه - اندازه حرکت

منبع	متغیر مورد بررسی	مقادیر به دست آمده	وسیله اندازه گیری	نتایج
پیرسون، 1997	نیروی ضربه ای پای چرخشی در تکواندو، سرعت پا قبل از برخورد	$54 \pm 292$ نیوتن $13/4 \pm 1/6$ متر بر ثانیه	دوربین	ارتباط معنادار بین نیروی ضربه و سرعت خطی پا در تکواندو، پیروی از اصل جمع سرعت خطی در تکنیک پا
کیم، 2005	نیروی ضربه پای راندهوس کیک در تکواندو سرعت خطی پا	620 نیوتن 16/7 متر بر ثانیه	صفحه نیرو	نیروی ضربه با جرم بدن و حداکثر سرعت خطی پا رابطه معناداری دارد.
دوراک، 2012	حداکثر نیروی ضربه گیاکوزوکی (ضربه دست) و مای گری (ضربه پا) در کاراته	3/4 کیلونیوتن 2/2 کیلونیوتن	صفحه نیرو	نیروی ضربه پا بیشتر از دست است.
پینتونو، 2012	جرم موثر ضربه سرعت دست قبل از برخورد در شرایط پویا و در شرایط ایستا در کاراته کاران	$2/41 \pm 1$ کیلوگرم 8/28 متر بر ثانیه 5/24 متر بر ثانیه	صفحه نیرو و دوربین	سرعت نیروی ضربه دست در شرایط پویا بیشتر از ایستا است که این به دلیل افزایش کار مکانیکی انجام شده می باشد.

## نتیجه گیری

به طور کلی تحقیقات صورت گرفته در ورزشهای رزمی بر اساس دو اصل ضربه- اندازه حرکت و کار- انرژی بیش تر در رشته تکواندو انجام شده است که این موضوع حاکی از اهمیت و پرطرفدار بودن این رشته نسبت به سایر ورزش های رزمی می باشد. نتایج حاکی از آن است که روش ضربه- اندازه حرکت ساده-تر و پرکاربردتر است اما روش کار- انرژی در تجزیه و تحلیل مهارت-ها اطلاعات دقیق-تر و مفیدتری در اختیار مربیان و ورزشکاران قرار می دهد. در نهایت، پیشنهاد به مطالعات بیشتر خصوصاً در زمینه جرم مؤثر ضربه، بررسی اصل ضربه- اندازه حرکت با در نظر گرفتن و محاسبه اندازه حرکت زاویه ای و نیز تحقیقات بیشتر با استفاده از رابطه کار- انرژی می شود. متغیر مهمی که در این تحقیقات مورد توجه قرار گرفت، جرم مؤثر ضربه بود که تغییر صحیح این متغیر با توجه به ماهیت ورزش می تواند در موفقیت رزمی کاران تأثیر بسزایی داشته باشد. از دیگر نتایج مهم این تحقیق این است که می توان به تشخیص آسیب های وارد به سر و تعیین الگوی های مهارتی مناسب و با توجه به اهداف تمرین بر اساس اصل کار- انرژی پی برد. علاوه بر آن دانستن اطلاعاتی در خصوص شیب، شکل، مساحت زیر نمودار و نقاط عطف آن ما را در شناخت بهتر ضربات اصابتش ده به حریف و بررسی آسیب های ناشی از آن آگاه میکند. همچنین همانطور که گفته شد، با توجه به متفاوت بودن اجسام مورد برخورد در این مطالعه (مثل کیسه بوکس و توپ) جهت به دست آوردن متغیره ای مربوط به اصل ضربه – اندازه حرکت، نتایج نیز به دلیل تفاوت در خواص مکانیکی این دامی که نماینده سر واقعی یک انسان است و تعبیه سنسورهای مربوط به اندازه گیری ضربه و سرعت با خطای کمتر و به طور همزمان، اطلاعات سینماتیک و سینتیک ضربه را به دست آورد.



## منابع

- [1]. بروشک، ندا؛ اسلامی، منصور؛ خوشنودی، حسن؛ مروری بر تجزیه و تحلیل مهارتهای ضربهای در ورزشهای رزمی با استفاده از دو اصل فیزیکی ضربه- اندازه حرکت و کار- انرژی، مجله بیومکانیک ورزشی، پاییز 1396، دوره 3، شماره 3، صص 57-67. 17 تیر 1400 استناد
- [2]. <http://healthysociety.blogfa.com/> تکنیک های جامعه سالم ، علی طالب ، جمعه هجدهم آذر 1390، ساعت 9:54 ، توسط Mahdi Yazdani ، 17 تیر 1400 استناد
- [3]. پرورش مهارتهای جسمانی، حرکتی (1396)، رشته تربیت بدنی گروه خدمات شاخه فنی و حرفه ای پایه دهم. 17 تیر 1400 استناد
- [4]. <https://elmobadan.ir/> تربیت بدنی وعلوم ورزشی ،محمدرضا امیری ، تابستان 89 ، 17 تیر 1400 استناد
- [5]. توسعه مهارتهای حرکتی با توپ ،صادق رضازاده ، پاییز (1396)، رشته تربیت بدنی گروه خدمات شاخه فنی و حرفه ای پایه یازدهم. 17 تیر 1400 استناد