



## مدرسان شریف

### فصل اول

#### «مقدمه‌ای بر یادگیری و اجرای حرکت»

#### پیشگفتار

همزمان با پیشرفت علم و تکنولوژی، شاهد گسترش رشته‌های گوناگون علوم از جمله رشته‌های متنوع علمی در حوزه تربیت‌بدنی و ورزش می‌باشیم. یکی از شاخه‌های نسبتاً جدید در عرصه ورزش، گرایش رفتار حرکتی است.

حیطه یادگیری حرکتی یکی از زیرمجموعه‌های این گرایش محسوب می‌شود. مطالعات جدید در خصوص مغز و شیوه یادگیری مغز، برای مربیان و معلمان، دیدگاه‌های جدیدی درباره تدریس و یادگیری ایجاد کرده است. پژوهش‌های اخیر نه فقط یافته‌های نوینی در مورد یادگیری عرضه کرده بلکه به نوسازی برداشت‌ها و باورهای کهنه و قدیمی نیز کمک کرده است. قابلیت برجسته و ممتاز انسان در اجرای مهارت‌ها، مشخصه‌ای مهم از هستی اوست. بدون داشتن ظرفیت و توانایی لازم برای اجراهای ماهرانه چگونه می‌توان نوشت و چگونه می‌توان خواند؟ اکثر مردم با توانایی بالقوه انجام بسیاری از مهارت‌ها از مادر متولد می‌شوند و کسب تجربه و آموزش‌های ضروری، استعدادهای بالقوه آنها را بارور و شکوفا می‌سازد و به شکل تکاملی خود می‌رساند. راه رفتن، دویدن، جویدن، تعادل داشتن و دوری جستن از محرک‌های خطرناک، نمونه‌هایی از این رفتارهای فطری هستند. انسان‌ها در یادگیری مهارت‌های مختلف بسیار انعطاف‌پذیرند؛ به عنوان مثال برخی هنرمند و بعضی دیگر برنامه‌ریز کامپیوتر می‌شوند و عده‌ای دیگر مهارت‌های مربوط به نواختن ادوات موسیقی یا مهارت‌های ورزشی را فرا می‌گیرند. بنابراین تولید رفتارهای ماهرانه و فرآیند یادگیری که به توسعه و پیشرفت آنها می‌انجامد، با تجارب انسان و تمرین آمیخته است. کتاب حاضر یکی از تازه‌ترین آثاری است که با توجه به تست‌های طرح شده در آزمون‌های سال‌های اخیر رشته تربیت بدنی در هر دو جنبه مهارت‌ها یعنی اجرای ماهرانه انسان و یادگیری مهارت‌ها به بحث و گفتگو می‌پردازد. نتیجه آشکار تمرین هر فرد در بهبود سطح عملکرد او می‌باشد، در صورتی که یادگیری چیزی بیشتر از بهبود سطح عملکرد است. روانشناسان دریافته‌اند که تعریف یادگیری به عنوان قابلیت اجرای ماهرانه که در طول تمرین تکامل می‌یابد مفید است، به این صورت که بهبود توانایی به بهبود عملکرد منجر می‌شود.

به این ترتیب، **بهبود عملکرد، به خودی خود یادگیری نیست**، بلکه نشان‌دهنده وقوع یادگیری است. این نظر را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

یادگیری عبارت است از: تغییر در قابلیت فرد برای اجرای یک مهارت که باید از پیشرفت نسبتاً پایدار در اجرا استنباط شود و در نتیجه تمرین یا تجربه به دست می‌آید. یعنی نخست اینکه، یادگیری تغییر در رفتار است. به عبارت دیگر، نتایج یادگیری همواره باید قابل انتقال به رفتار مشاهده‌پذیر باشند. پس از یادگیری، یادگیرنده قادر به انجام کاری خواهد بود که پیش از یادگیری نمی‌توانست آن را انجام دهد. دوم اینکه، این تغییر رفتار نسبتاً پایدار است؛ یعنی نه موقتی و نه ثابت است. سوم اینکه، تغییر در رفتار الزاماً نباید بلافاصله پس از تجربه یادگیری رخ دهد. اگرچه در نتیجه یادگیری در یادگیرنده توانایی بالقوه متفاوت عمل کردن ایجاد می‌شود، این توانایی ممکن است بلافاصله در رفتار او ظاهر نگردد. چهارم اینکه، تغییر در رفتار (یا توان رفتاری) از تجربه یا تمرین ناشی می‌شود. پنجم اینکه، تجربه یا تمرین باید تقویت شود؛ یعنی تنها پاسخی که به تقویت می‌انجامد، آموخته می‌شوند.

#### یادگیری و برخی از انواع آن

##### یادگیری مشاهده‌ای

یادگیری مشاهده‌ای، نوعی از یادگیری است که از طریق آن موجود زنده‌ای از رفتار موجود زنده دیگر تقلید می‌کند، سرمشق می‌گیرد و یا ادای آن را درمی‌آورد. برای مثال، کودکی را تصور کنید که رفتارهای مادر را در هنگام آشپزی یا خانه‌داری مشاهده می‌کند، مدتی بعد در بازی‌های خود، همان کارهایی را که از مادر خود مشاهده کرده است، انجام می‌دهد. بیشتر یادگیری‌های کودکان، مشاهده‌ای است. محققان اثبات کرده‌اند که کودکان و نوجوانان گاهی از رفتار پرخاشگرانه والدین و یا اقوام و همچنین بازیگران در تلویزیون تقلید می‌کنند.

##### یادگیری اجتنابی

یادگیری اجتنابی زمانی اتفاق می‌افتد که یک موجود زنده این توانایی را پیدا می‌کند که با استفاده از نشانه یا علامتی خاص از تماس با محرکی زیان‌آور اجتناب کند. به عبارتی فرد سعی می‌کند از موقعیت‌هایی که برایش آزاردهنده است، اجتناب و دوری کند. تصور کنید که کودکی یکبار با دست زدن به



بخاری دست خود را می‌سوزاند و از آن پس از نزدیک شدن به بخاری خودداری می‌کند. این کار کودک، نشانه‌ای از یادگیری اجتنابی است. این نوع یادگیری در بررسی علل مربوط به برخی روان‌رنجوری‌ها مثل انواع اضطراب مورد توجه است. به عنوان مثال، دوری اجتماعی که نوعی ترس و اضطراب مربوط به قرار گرفتن در محیط‌های شلوغ و گروه‌های ناهنجار است با یادگیری اجتنابی ارتباط دارد؛ به طوری که فرد سعی می‌کند از محیط‌های پرجمعیت که برای او آزاردهنده می‌باشد، دوری کند. هر چند این ترس، اضطراب و اجتناب نیز درجات متفاوتی در افراد مختلف دارد.

### یادگیری آشکار (Explicit Learning)

این نوع یادگیری بر کسب آگاهانه و حل مسئله استوار است. این روش از یادگیری باعث افزایش فعالیت حافظه کاری می‌شود. مسترز (۱۹۹۲) معتقد است که مهارت‌های رشد شناختی معمولاً به شکل آشکار اکتساب می‌شوند و نقش خودآگاه در اکتساب مهارت‌ها بسیار پررنگ است. به عنوان مثال هنگامی که یک مربی انواع دفاع روی تور را در بازی والیبال به بازیکنان خود آموزش می‌دهد، از این نوع یادگیری استفاده می‌کند.

### یادگیری پنهان (ضمنی) (Implicit Learning)

یادگیری پنهان، کسب دانشی است مستقل از تلاش‌های هشیارانه برای یادگیری و بدون دانش آشکار در مورد آنچه کسب شده است، صورت می‌گیرد. در واقع در این نوع از یادگیری اکتساب مهارت‌ها با استفاده ناچیز از خودآگاه انجام می‌شود و انباشت دانش مربوط به حرکت به حداقل می‌رسد و یا از دسترسی بخش خودآگاه به این دانش جلوگیری می‌شود. بنابراین اجرای مهارت‌ها در شرایط اضطراب و استرس پایین‌تری انجام می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد مهارت‌های حرکتی که به صورت پنهان آموخته می‌شوند، تحت فشارهای اجرا و خستگی فیزیولوژیک، کمتر دچار تغییر می‌شوند و ماندگاری و ثبات بالایی دارند. روش‌های بهبود یادگیری ضمنی عبارت است از: خارج کردن حافظه کاری از روند یادگیری به وسیله ارائه تکلیف دوگانه (مثلاً شناختی) در حین اجرای مهارت و همچنین انتخاب روش‌هایی برای آموزش که یادگیرنده نیازی به بازخورد تصحیح نداشته باشد. به عبارتی در این روش، بازخورد را حذف می‌کنیم.

### یادگیری آفلاین (Offline)

در این نوع یادگیری شاهد پیشرفت خود به خودی در اجرا بدون تمرین می‌باشیم. به عبارتی در یادگیری آفلاین، ممکن است یادگیرنده در بین جلسات تمرین، به بینشی در رابطه با اجرای تکلیف حرکتی دست پیدا کند که اجرایش بهبود یابد.

### یادگیری زوجی (Dyad Learning)

یادگیری زوجی یکی از انواع یادگیری است که در حضور دو نفر انجام می‌شود. در این روش، نفر اول تمرین می‌کند و دیگری نگاه می‌کند و بعد نفر دوم تمرین می‌کند و نفر اول به اجرای او نگاه می‌کند. از مزایای این نوع یادگیری، کاهش زمان تمرین و همچنین افزایش انگیزش افراد یادگیرنده است که در افراد مبتدی باعث افزایش بسیار بالای عملکرد می‌شود. این نوع یادگیری که با تقلید همراه است، باعث افزایش شلیک نرون‌های آینه‌ای سیستم عصبی می‌گردد و در نتیجه باعث می‌شود آنچه را که یادگیرنده می‌بیند به حرکت تبدیل کند.

### یادگیری حرکتی (Motor Learning)

یادگیری حرکتی مجموعه‌ای از فرآیندهای همراه با تمرین یا تجربه است که به تغییرات نسبتاً پایدار در قابلیت اجرای مهارت‌ها منجر می‌شود. این نوع یادگیری زمانی حاصل می‌شود که محتوای آموخته شده به وسیله فرد شامل مهارت‌های حرکتی باشد. به عبارتی وقتی که فرد تلاش می‌کند مجموعه‌ای از حرکات را یاد بگیرد تا بتواند مهارت را به صورت مناسب انجام دهد، از یادگیری حرکتی استفاده کرده است. شنا کردن، پرتاب توپ و ... نمونه‌هایی از یادگیری حرکتی می‌باشند. یادگیری حرکتی مطالعه فرآیندهای دخیل در کسب و تکامل مهارت‌های حرکتی می‌باشد. از آنجایی که مهارت‌های حرکتی به عنوان فعالیت‌هایی تعریف می‌شوند که اجرای آنها به تمرین و تجربه بستگی دارد، یک متخصص یادگیری حرکتی به تأثیر انواع تمرینات، تجربه یا موقعیت‌های یادگیری روی حرکات انسان علاقه‌مند است.

### نکات مهم یادگیری:

- ۱- یادگیری از تمرین و تجربه ناشی می‌شود.
- ۲- یادگیری مستقیماً قابل مشاهده نیست ولی نتایج آن قابل مشاهده است.
- ۳- تغییرات ناشی از یادگیری از تغییرات در عملکرد یا اجرا مشاهده می‌شود.
- ۴- یادگیری شامل مجموعه‌ای از پردازش‌ها و سازگاری‌ها در دستگاه عصبی مرکزی است.
- ۵- تغییرات ناشی از یادگیری نسبتاً پایداری دارند و موقتی نیستند.
- ۶- یادگیری به صورت مداوم انجام می‌شود و هر کاری که امروز انجام می‌دهیم، دانش یا قابلیتی را ایجاد می‌کند که آن چه فردا یا پس از آن انجام می‌دهیم را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

### واژه‌های عمومی یادگیری حرکتی

**رفتار حرکتی:** عبارت است از اعمال و پاسخ‌های قابل اندازه‌گیری و مشاهده انسان. این علم به مطالعه و بررسی اصول رفتار حرکت انسان، بویژه بر اصول حرکت ماهرانه انسان که در نتیجه تجزیه و تحلیل سطح رفتار به وجود آمده است، تأکید می‌کند. رفتار حرکتی دارای زیرمجموعه‌های ۱- **یادگیری حرکتی**

۲- **رشد حرکتی** ۳- **کنترل حرکتی** است. بنابراین تحقیق یا مطالعه در هر یک از این حوزه‌ها می‌تواند به عنوان تحقیق رفتار حرکتی در نظر گرفته شود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، هر یک از این زیرمجموعه‌ها با کلمه حرکتی پایان می‌یابد که باعث ابهام در این سه حوزه گردیده است. کاربرد کلمه وصفی حرکتی برای بیان اینکه حرکت کانون اصلی مطالعه این علم می‌باشد، کار صحیح و مفیدی است. اما تحقیق در این زمینه شامل زیرمجموعه‌های دیگری که کاملاً با هم در ارتباطند، می‌باشد. متخصص یادگیری حرکتی ممکن است علاقه‌ای زیاد و یا تخصصی ثانویه در کنترل حرکتی داشته باشد. برای پی بردن به این تفاوت‌ها، اساس و محور هر کدام از حوزه‌های حرکتی توضیح داده می‌شود.



رشد حرکتی (Motor Development): فرایندی که با افزایش سن همراه بوده و دارای توالی می‌باشد. رشد حرکتی دائمی است، یعنی انسان از حرکات ساده و مقدماتی به حرکات پیچیده و پیشرفته و در نهایت به مهارت‌ها و حرکات انطباقی (پس‌رفت) که با فرا رسیدن پیری همراه است دسترسی پیدا می‌کند. در انسان رشد حرکتی، چگونگی توسعه حرکات‌های انسان را از شکل بازتابی و ابتدایی تا رسیدن به شکل ارادی و پیشرفته بررسی می‌کند. مانند فرایند راه رفتن.

کنترل حرکتی (Motor control): این حیطه به بررسی تغییرات زیربنایی که منجر به ایجاد حرکت و کنترل آن می‌شود می‌پردازد. در واقع کنترل حرکتی مطالعه عوامل عصب فیزیولوژیکی است که بر روی حرکت انسان تأثیرگذار است. عصب فیزیولوژیکی به عملکرد بدن انسان علی‌الخصوص در رابطه با سیستم عصبی اشاره دارد. سیستم عصبی اهمیت خاصی در ایجاد حرکت انسان دارد، زیرا سلول‌های عصبی موجب تحریک فیبرهای عضلانی می‌شوند تا حرکت دلخواه را ایجاد کنند.

### تفاوت رشد و یادگیری:

- ۱- در یادگیری، فرد باید به فعالیت بپردازد. ولی رشد طبیعی یک عمل دائمی و مستمر است که حتی در خواب هم اتفاق می‌افتد.
  - ۲- یادگیری به ظهور یک گروه پاسخ‌های معین منجر می‌شود که سبب امتیاز فرد از دیگران می‌گردد، در صورتی که رشد طبیعی در همه‌ی انسان‌های سالم وجود دارد.
  - ۳- رشد طبیعی قابل کنترل نیست، در صورتی که یادگیری را می‌توان کنترل کرد.
- تغییرات موقتی مانند خستگی و یا تغییراتی که ناشی از خلق و خو، انگیزش و سایر حالت‌های درونی فرد در رفتار به وجود می‌آیند، یادگیری محسوب نمی‌شوند.
- ❖ **تعریف حرکت:** هر گونه تغییری که در اندام‌ها و یا وضعیت بدن به وجود آید و قابل مشاهده باشد را حرکت می‌گویند. به عبارتی هر حرکت ساده شامل تغییر در قسمتی از بدن یا کل بدن می‌باشد مانند حرکت دادن انگشت دست. حرکت جزء اساسی‌ترین عوامل زندگی انسان است و نقش مهمی در رشد عمومی و به خصوص رشد ذهنی دارد.
- ❖ **تعریف اعمال:** به پاسخ‌های هدفداری گفته می‌شود که توسط حرکات بدن یا اندام‌ها به وجود می‌آید.
- ❖ **تعریف الگوی حرکتی:** ترکیبی از حرکات سازمان‌دار، با توالی و تسلسل زمانی خاص می‌باشد. الگوی حرکتی بیشتر در مهارت‌های حرکتی بنیادی، مانند راه رفتن به کار می‌رود.

- ❖ **تعریف مهارت:** مهارت قابلیت است که با اطمینان بالا و صرف حداقل انرژی یا زمان کاری به نتیجه برسد. به سه ویژگی در این تعریف باید توجه داشت:
- ۱- مهارت با حرکت متفاوت است، زیرا مهارت به هدف می‌رسد، مانند مهارت شوت توپ فوتبال که به هدف می‌رسد، اما حرکت انگشتان پا بدون هدف است. در واقع از حرکت به عنوان یک وسیله برای رسیدن به هدف استفاده می‌شود، این عمل توسط اجراکننده مهارت انجام می‌شود.
  - ۲- ماهر بودن به این معنی است که اجرا کننده باید با اطمینان بیشینه‌ای به هدف مورد نظر برسد بدون اینکه شانس در آن نقش عمده و اصلی داشته باشد.
  - ۳- یکی دیگر از ویژگی‌های عمده بسیاری از مهارت‌های حرکتی، اجرای آن مهارت با صرف حداقل انرژی است و یکی دیگر از شاخصه‌های مهارت‌های حرکتی، اجرای مهارت در حداقل زمان می‌باشد. به طور خلاصه مهارت باید دارای هدف باشد، همچنین اطمینان در به نتیجه رسیدن کار را داشته باشد و حداقل انرژی یا زمان کاری را برای انجام کار مدنظر قرار دهد.

**مهارت‌های حرکتی:** تکالیفی می‌باشند که با تغییرات ارادی فرد همراه است و به صورت هدفدار انجام می‌شود. از طرفی مهارت‌های حرکتی دارای تنوع زیادی بوده و زیربنای اغلب فعالیت‌های روزانه می‌باشند. به عبارتی، یک الگوی حرکتی است که با دقت بیشتری انجام می‌شود. وقتی مهارت حرکتی پالایش شود، چندین مهارت با هم ترکیب می‌شوند؛ در نتیجه مهارت ورزشی به وجود می‌آید.

**نکته:** حرکت + الگوی حرکت + مهارت حرکتی = مهارت ورزشی

### ویژگی‌های مهارت‌های حرکتی

در شناسایی ویژگی‌های عمومی مهارت‌های حرکتی، شرایدن (۱۹۸۴) اعتقاد دارد که هر نظریه مناسبی برای این نوع مهارت‌ها، باید شامل چهار مشخصه ضروری باشد. این مشخصات معادل حرکتی، تغییرپذیری حرکتی، ثبات حرکتی و اصلاح‌پذیری حرکتی را دربر می‌گیرد.

### معادل حرکتی

افراد در هماهنگی با شرایط محیطی جدید بسیار انعطاف‌پذیر می‌باشند. انعطاف‌پذیری در حرکات با استفاده از عضلات و مفاصل متفاوت، برای رسیدن به هدف از این نمونه است. برای مثال شما قادرید که تویی را با دست برتر و یا غیربرتر خود پرتاب کنید و یا کلید چراغی را در زمانی که دست‌هایتان پر است، با آرنجتان روشن کنید. اینها مثال‌هایی از کارهایی است که ما در شرایط طبیعی با چنین روش‌هایی انجام نمی‌دهیم؛ اما با کارآمدی بالایی قادر به انجام آنها حتی در مواقعی که تجربه انجام این اعمال را نداریم، می‌باشیم. این توانایی برای رسیدن به هدف مهارت، در محیطی ثابت و یا متغیر، با روش‌های مختلف بی‌شمار و اغلب در حال تغییر به عنوان معادل حرکتی شناخته می‌شود و نشان می‌دهد که روش‌های معادلی را می‌توانیم انجام دهیم و باز هم به هدف حرکتی یکسان برسیم.

### تغییرپذیری حرکتی

واژه تغییر حرکتی به این حقیقت اشاره می‌کند که حتی دو مهارت بسیار شبیه به هم، دقیقاً به شکل یکسان انجام نمی‌شود، حتی زمانی که یک اجراکننده ماهر در حال انجام حرکات تکراری و پشت سر هم از مهارتی کلیشه‌ای و یکسان است؛ مانند بازیکن تنیسی که به توپ‌های یک ماشین توپزن ضربه می‌زند و حرکات تکراری او به شکل کاملاً یکسان انجام نمی‌گیرد که دلیل این امر می‌تواند نوسانات جزئی بدن باشد. برای مثال، در چگونگی موقعیت بدن قبل از



مواجهه با توپ، در الگوهای حرکت‌شناسی حرکات بدن در حین انجام مهارت و در انقباضات عضلانی و نیروهای حرکتی تولید شده برای انجام مهارت، تغییراتی به وجود می‌آید و از همه مهم‌تر این که هرگز مسیرهای عصبی یکسانی برای انجام مهارت یکسان به شکل متناوب مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. همچنین واحدهای حرکتی یکسانی نیز برای کنترل نیروهای عضلانی تولید نمی‌شود.

### ثبات حرکتی

با وجود اینکه همه مهارت‌های حرکتی به طور یکسان انجام نمی‌شوند، هنوز ما یاد می‌گیریم که به روش‌های استادانه و مطمئنی حرکت کنیم. یعنی حتی با اینکه ما هرگز مهارتی را برای دو مرتبه به روشی کاملاً یکسان انجام نمی‌دهیم، باز در مهارت‌هایی که آن‌ها را تمرین کرده‌ایم و ماهر شده‌ایم، در رسیدن به هدف حرکتی بسیار پایدار و ثابت می‌باشیم. یک پرتاب‌کننده ماهر در بیسبال، هرگز از مسیرهای عصبی یکسانی برای پرتاب توپ‌های سریع استفاده نمی‌کند (حتی پس از پرتاب صدها هزار توپ)، اما همچنان پرتاب او در زمینه رها کردن و ضربه زدن منحصربه‌فرد و موفق می‌باشد. این توانایی در رسیدن به هدف حرکتی یکسان، که با تجربه و تمرین بهبود می‌یابد، ثبات حرکتی نامیده می‌شود.

### اصلاح‌پذیری حرکت

این ویژگی مهارت‌های حرکتی حکایت از آن دارد که توانایی یک اجراکننده ماهر در شناسایی و اصلاح یک حرکت می‌تواند در زمان اجرای آن آغاز شده باشد. یک مثال برای اجرای ورزش، واکنش سریع ورزشکار در حین تغییرات شرایط بازی است. به عنوان نمونه، بازیکن فوتبالی که قصد شوت کردن دارد ولی با توجه به شرایط بازی به سرعت تصمیم خود را عوض می‌کند و توپ را به بازیکن کناری خود پاس می‌دهد. توانایی تغییر سریع یک عمل زمانی که آن عمل شروع شده است، پویایی اصلاح‌پذیری حرکتی نامیده می‌شود.

### این عوامل سه‌گانه در اکثر مهارت‌ها مهم می‌باشند:

- ۱- ادراک ویژگی‌های نسبی محیطی: بازیکن هندبال در یک لحظه با دیدن آرایش تیم حریف باید تشخیص دهد که توپ را به سمت راست یا چپ زمین شوت کند. این اتفاق ابتدا درک می‌شود.
- ۲- تصمیم‌گیری درباره نوع اجرا، محل و موقع اجرای آن: پس از درک به تصمیم‌گیری می‌رسد و از این طریق بازیکن می‌فهمد که باید چه واکنشی را در چه زمانی نشان دهد.
- ۳- فعالیت عضلانی سازماندهار به منظور اجرای حرکت، در نهایت حاصل ادراک و تصمیم‌گیری اجرای مهارت و کیفیت حرکت ایجاد شده است.

### اجزای تشکیل‌دهنده برای اجرای ماهرانه حرکات:

- ۱) اجزای تشکیل‌دهنده وضعیت بدن، زمینه اجرا و حمایت از اعمال را فراهم می‌سازد؛
  - ۲) اجزای تشکیل‌دهنده حرکت، جابه‌جایی اندام‌ها یا کل بدن را به حرکت در می‌آورد؛
  - ۳) اجزای تشکیل‌دهنده دستکاری و عمل، حرکت را ایجاد می‌کنند.
- به طور خلاصه، فرایندهای اصلی و زیربنایی حرکات و اعمال عبارتند از: فرایندهای حسی یا ادراکی - فرایندهای تصمیم‌گیری و فرایندهای کنترل یا ایجاد حرکت.

**کج مثال ۱:** تفاوت بین رشد و یادگیری در این است که یادگیری ..... .

- ۱) نیاز به فعالیت موجود زنده دارد.
  - ۲) باعث تمایز فرد از دیگران می‌شود.
  - ۳) باعث دگرگونی رفتار می‌گردد، زیرا غیر قابل کنترل است.
  - ۴) گزینه ۱ و ۲ صحیح می‌باشد.
- پاسخ: گزینه «۴» یادگیری نیاز به فعالیت موجود زنده دارد و همچنین باعث تمایز فرد از دیگران می‌شود.

**کج مثال ۲:** کدامیک جزء ویژگی و اجزای مهارت نمی‌باشد؟

- ۱) حداکثر انرژی
  - ۲) حداقل زمان
  - ۳) حداکثر اطمینان
  - ۴) هدف
- پاسخ: گزینه «۱» مهارت فعلیتی است که با حداقل انرژی انجام می‌شود.

## طبقه‌بندی مهارت‌ها

در روش تک‌بعدی، مهارت‌ها براساس چند ویژگی تقسیم‌بندی می‌شوند:

- ۱- دستگاه عضلانی موردنیاز ۲- تمایز حرکات ۳- ثبات محیط ۴- تصمیم‌گیری و کنترل حرکتی ۵- استفاده یا عدم استفاده از بازخورد.

### مهارت‌های باز و بسته

مهارت باز، حرکتی است که در موقع اجرای آن، محیط و شرایط محیطی متغیر و غیر قابل پیش‌بینی می‌باشد. به عبارتی مهارت حرکتی باز، مهارتی است که شخص آن را در محیطی بی‌ثبات که شیء یا بافت (شرایط)، طی اجرای مهارت تغییر می‌کند، انجام می‌دهد. مهارت‌های باز مانند: گرفتن توپ - ضربه زدن به یک توپ متحرک - پیاده‌روی در جنگل - کشتی و یا مسابقه فوتبال می‌باشد؛ زیرا پیشداوری و پیشگویی حرکت‌های بازیکن حریف بسیار مشکل می‌باشد. مهارت بسته، حرکتی است که در موقع اجرای آن، محیط و شرایط محیطی ثابت و قابل پیش‌بینی است. در این مهارت‌ها شیء‌ای که عمل بر روی آن انجام می‌شود، طی اجرای مهارت تغییر نمی‌کند بنابراین شیء، بر جا می‌ماند تا شخص عمل را بر روی آن انجام دهد. بنابراین هنگام اجرای مهارت بسته،

شخص می‌تواند به صورت خودآهنگ عمل کند و حرکاتش را به طور دلخواه و موافق میل خود آغاز کند. همچنین لازم نیست که فرد حرکات را با شرایط متغیری که طی اجرا ادامه دارد تطبیق دهد. ولی اجرای مهارت‌های باز، کاملاً عکس این مورد است. برای اجرای موفقیت‌آمیز یک مهارت باز، فرد باید زمان شروع حرکت را طوری تنظیم کند که با حرکت شی‌ای که عمل بر روی آن انجام می‌دهد تطابق داشته باشد (رعایت زمان‌بندی). مهارت‌های بسته شامل: شنا کردن در یک خط آزاد در استخر (زیرا شرایط محیطی مانعی برای تغییر ایجاد نمی‌کند) - ضربه زدن به توپ ثابت - راه رفتن در اتاق خلوت - تیراندازی به طرف هدفی ثابت و سفت کردن پیچ می‌باشد.

## ابعاد مهارت باز - بسته

مهارت‌های باز	مهارت‌های بسته
محیط غیرقابل پیش‌بینی	محیط تا حدی قابل پیش‌بینی
بازی فوتبال	راه رفتن روی طناب
کشتی گرفتن	هدایت کردن و راندن اتومبیل
تعقیب و دنبال کردن خرگوش	بازی شطرنج
	ژیمناستیک
	تیراندازی با کمان
	ماشین‌نویسی

کدام گزینه جزء مهارت‌های حرکتی بسته محسوب نمی‌شود؟

- (۱) شنا در دریا (۲) سرویس پرشی والیبال (۳) زدن ضربه پنالتی فوتبال (۴) پرتاب اوت

پاسخ: گزینه «۱» در تمام سرویس‌ها چون شخص عمل را بر روی توپ با آگاهی انجام می‌دهد و شرایط محیطی نیز ثابت می‌باشد، مهارت حرکتی بسته محسوب می‌شود. همچنین زدن ضربه پنالتی در فوتبال برای زنده‌ی ضربه، مهارت بسته محسوب می‌شود ولی برای دروازه‌بان که نمی‌تواند مهارت را پیش‌بینی کند مهارت باز می‌باشد. پرتاب‌ها نیز مهارت بسته به حساب می‌آیند. به هنگام شنا کردن در دریا به علت تغییرات محیط و وجود امواج، مهارت حرکتی از نوع باز محسوب می‌شود ولی شنا کردن در استخر در یک خط آزاد، جزء مهارت‌های بسته به شمار می‌آید.

## مهارت‌های مداوم، مجرد، زنجیره‌ای



مهارت‌های مجرد به مهارتی گفته می‌شود که در زمان خیلی کوتاه انجام می‌شود و دارای نقطه شروع و پایانی مشخص است مانند: ضربه زدن، پرتاب‌ها، شوت توپ فوتبال، زدن کلید چراغ و یا بستن دکمه پیراهن. بعضی اوقات فرد، چندین حرکت را با هم در یک مجموعه یا زنجیره قرار می‌دهد، به عبارتی چند مهارت مجرد را با هم تلفیق می‌کند، وقتی که این کار صورت می‌گیرد، مهارت را یک مهارت حرکتی رشته‌ای (زنجیره‌ای) به شمار می‌آوریم. در حرکات زنجیره‌ای، یک حرکت مداوم تکرار نمی‌شود مانند پرش سه گام بسکتبال. همچنین روشن کردن یک اتومبیل دنده‌ای معمولی، مثال خوبی از این نوع مهارت است، زیرا راننده باید رشته‌ای از حرکات متفاوت و مجزا، که شبیه هم نمی‌باشند را انجام دهد، او ابتدا کلید روشن شدن موتور را می‌چرخاند، سپس باید دنده را عوض کرده و روی دنده یک بگذارد و هنگام برداشتن پا از روی کلاچ، گاز را به اندازه مناسب فشار دهد تا بالاخره ماشین شروع به حرکت کند. هر حرکت در این زنجیره متفاوت می‌باشد و نقطه شروع و پایان مشخصی دارد.

مهارت‌های مداوم به حرکاتی گفته می‌شود که همیشه تکراری هستند و آغاز و پایان مشخصی ندارند و رفتار اجراکننده مدت زمان زیادی طول می‌کشد، به عبارتی مهارت در مدت زمان طولانی انجام می‌شود مانند: شنا کردن - راه رفتن - دویدن.

تکالیف پیگردی نوعی از مهارت‌های مداوم هستند که به دو شکل زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

**الف - تکالیف پیگردی تعقیبی:** هم حرکت آزمودنی و هم آزمون‌گیرنده نشان داده می‌شود.

**ب - تکالیف پیگردی جبرانی:** تغییرات به‌وجود آمده توسط آزمون‌گیرنده با حرکت آزمودنی ترکیب شده و مقدار واحدی را نشان می‌دهد.

تکالیف پیگردی تعقیبی، عموماً راحت‌تر از تکالیف پیگردی جبرانی هستند، به‌ویژه اگر تکالیف پیگردی منظم و قابل پیش‌بینی باشد.

در طبقه‌بندی باز و بسته، مهارت‌ها براساس محیط و شرایط محیطی تقسیم‌بندی می‌شوند.

در طبقه‌بندی مجرد، مداوم و زنجیره‌ای، مهارت‌ها براساس مشخص بودن زمان آغاز و پایانشان طبقه‌بندی می‌شوند.

مهارت‌های زنجیره‌ای به این دلیل با مهارت‌های مجرد تفاوت دارند که در زمان نسبتاً بلندتری اجرا و به هم متصل می‌شوند. با وجود این هر یک از اجزای آن‌ها دارای نقطه شروع و پایان قابل تشخیصی است.

کدام یک از مهارت‌های زیر ویژگی‌های مهارت‌های مداوم را کاملاً دارا می‌باشد؟

- (۱) راه رفتن روی چوب موازنه (۲) بازی اسکواش (۳) رکاب زدن دوچرخه (۴) برنامه‌های آکروباتیک

پاسخ: گزینه «۳» راه رفتن روی چوب موازنه چون آغاز و پایان مشخصی دارد و در فضای محدودی انجام می‌شود نمی‌تواند نسبت به رکاب زدن دوچرخه که در مدت زمان بالایی از لحاظ اجرا انجام می‌گیرد، مناسب‌تر باشد و برنامه‌های آکروباتیک نیز جزء مهارت‌های زنجیره‌ای به حساب می‌آیند.



# مدرسایان شریف

## فصل سوم

### «نقش اطلاعات حسی در اجراهای ماهرانه»

#### پیشگفتار

موفقیت در اجرای ماهرانه به طور جدی به چگونگی شناسایی، درک و کاربرد اطلاعات حسی اجراکننده بستگی دارد. غالباً برنده یک مسابقه، فرد و یا تیمی است که توانسته است با بیشترین سرعت، الگوی حرکتی حریفان خود را شناسایی کرده باشد و از نقاط ضعف آنان نهایت استفاده را ببرد. به عنوان مثال تیم ملی فوتبال اسپانیا در مسابقات جام جهانی ۲۰۱۰ آفریقای جنوبی، از این لحاظ کاملاً حرفه‌ای عمل کرد. به طور طبیعی، مربیان مقدار زیادی از کوشش خود را صرف بهبود سرعت و دقت بازیابی و پردازش اطلاعات ورزشکاران می‌کنند، زیرا این پیشرفت‌ها ممکن است به افزایش سطح مهارت آنها منجر شود.

#### منابع اطلاعات حسی عبارتند از:

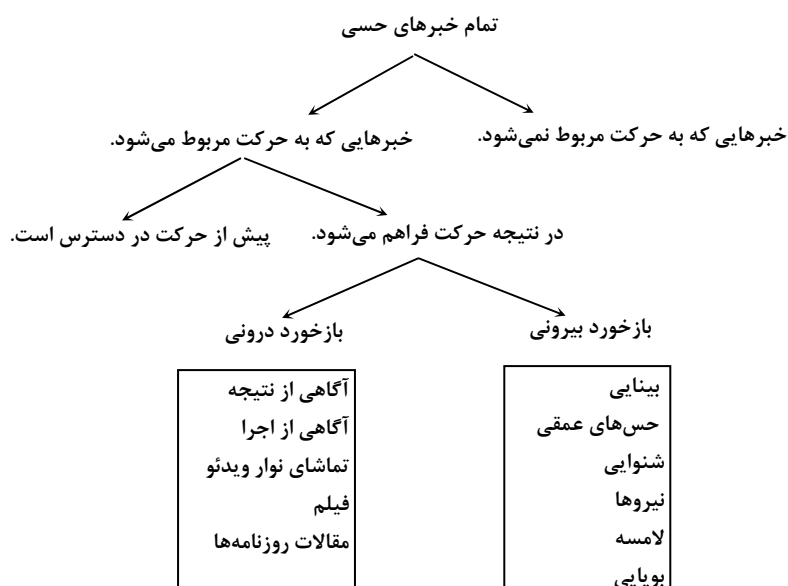
۱- **اطلاعات بیرونی:** اطلاعات بیرونی شامل اطلاعاتی است که از محیط حاصل می‌شود. به عبارتی این اطلاعات از خارج بدن تأمین می‌گردد. الف: مهمترین این منابع اطلاعاتی، حس بینایی است. وظیفه مهم این حس، شناسایی ساختار فیزیکی محیط است. بینایی هم چنین اطلاعات مربوط به حرکت اشیاء را در محیط فراهم می‌سازد و کارکرد دیگرش بازیابی حرکت بدن در محیط است. ب: حس شنوایی: این حس مانند حس بینایی به طور کامل درگیر اجرای مهارت‌ها نمی‌باشد. با وجود این، بسیاری از مهارت‌ها متکی به اطلاعات سمعی است؛ مانند استفاده از صدای غرش موتور ماشین برای تعویض دنده.

۲- **اطلاعات درونی (حسی - حرکتی):** این نوع اطلاعات از حرکت بدن حاصل می‌شود، مانند: وضعیت مفصل‌ها، نیروی مفصل‌ها، نیروهای عضلانی و نحوه قرار گرفتن در فضا (مانند بالانس). این داده‌های اطلاعاتی در مورد عملکردهای خود فرد است. چندین گیرنده مهم، اطلاعات مربوط به حس حرکتی را به ما می‌دهند، این گیرنده‌ها عبارتند از: دستگاه دهلیزی در گوش داخلی: علامت‌های مربوط به حرکت در فضا را فراهم می‌کند، زیرا ساختار آن نسبت به شتاب حرکت حساس است. چندین گیرنده دیگر نیز اطلاعات مربوط به اندام‌ها را فراهم می‌کند که عبارتند از:

۱- گیرنده‌های داخل کیسول مفصل ۲- دوک‌های عضلانی ۳- اندام‌های وتری گلژی ۴- گیرنده‌های پوست

**نکته:** در مواقعی که فرد از حالت معلق در هوا به سطح زمین می‌رسد مانند پشتک ژیمناستیک، کارکرد تمام گیرنده‌های حسی به جز گیرنده‌های مفصلی مختل می‌شود و هنگام تماس کف پا با زمین، این گیرنده‌ها باعث حفظ تعادل ورزشکار می‌شوند.

قبل از بحث درباره بعضی از نظریه‌های موجود در خصوص این که دستگاه عصبی چگونه حرکات هماهنگ را کنترل می‌کند، ارائه توضیح چند اصطلاح برای فراهم کردن مقدمات فهم آن نظریه‌ها ضروری می‌باشد.



**هماهنگی (Coordination)**

هماهنگی طرح‌یابی بدن و اندام‌ها در ارتباط با اشیاء و رخداد‌های محیطی است. هماهنگی باعث درگیری الگوهای حرکات بدن و یا اندام است. الگوهای معینی از حرکت اندام، فرد را قادر می‌سازد که نسبت به انجام دادن الگوهای دیگر، بهتر به هدف حرکت برسد. به طور خلاصه هماهنگی عبارتست از: الگویی از حرکت که با توجه به شرایط محیطی به هدف برسد.

**مسئله درجات آزادی****درجات آزادی (Degrees of Freedom)**

درجات آزادی هر دستگاه نشان‌دهنده‌ی تعداد عناصر یا اجزای مستقل آن دستگاه است. به تعداد عناصری که در حرکت دخالت دارند و به طور مستقل قابل کنترل می‌باشند درجات آزادی گفته می‌شود.

درجات آزادی عضلات در برنامه‌ی حرکتی و ساختار هماهنگ محدود می‌شود تا اندام بتواند به صورت یک واحد مستقل عمل کند. مسئله درجات آزادی زمانی پیش می‌آید که یک دستگاه پیچیده برای ایجاد نتیجه‌ی مشخص نیاز به سازماندهی دارد. وقتی که دستگاه عصبی باید بدن انسان را برای اجرای یک مهارت حرکتی پیچیده کنترل کند، با مسئله کنترل درجات آزادی رو به رو می‌شود. یادگیری، زمانی صورت می‌گیرد که مسئله درجات آزادی حل شده باشد.



اکثر تکلیف و مهارت‌های بدنی را می‌توان به شیوه‌ها و روش‌های متفاوتی اجرا کرد. یعنی افراد می‌توانند خود را با موقعیت‌های جدید تطبیق دهند. این مسئله مزایایی دارد که یکی از این مزایا، اجتناب کردن از موانع است. اگر بخواهید به وسیله‌ای دسترسی پیدا کنید و موانعی سر راه شما باشد، امکان داشتن بیش از یک راه برای رسیدن به آن هدف مفید خواهد بود. مزیت دیگر این است که اندام‌هایی که تکلیف را به طور طبیعی اجرا می‌کنند، ممکن است همیشه برای اجرا کردن در دسترس نباشند. به عنوان مثال، هنگامی که یک بسته سنگین در دست دارید و می‌خواهید چراغ برق را روشن کنید، روشن کردن کلید چراغ برق به شیوه معمول (یعنی با دست) غیرممکن می‌شود. با وجود این شما می‌توانید کلید برق را با چانه خود روشن کنید، حتی اگر قبلاً هرگز این کار را انجام ندادید.

به همین صورت، اگر لازم باشد کلمه یا جمله‌ای را با یک قلم که در بین دندان‌های خود نگه داشته‌اید، بنویسید (مثلاً برای نوشتن جمله انسان‌های بزرگ) می‌توانید این کار را حتی با حفظ شیوه طبیعی نوشتن خود از لحاظ ساختاری و الگو انجام دهید. دانشجویان رفتار حرکتی توانایی اجرای یک تکلیف معین به شیوه‌های مختلف را معادل حرکتی می‌نامند. این توانایی معادل حرکتی، از طریق درجات مختلف آزادی در سیستم حرکتی امکان‌پذیر است.

**دیدگاه برنشتاین**

هنگامی که یک شخص مبتدی در حال یادگیری یک مهارت جدید است، به احتمال زیاد در اجرای حرکت خود با دامنه مفصلی بسیار محدود مواجه می‌باشد. در این حالت، یادگیرنده نوعی راهکار ابتدایی را در پیش می‌گیرد که در آن، با بی‌حرکت نگه داشتن برخی مفاصل، مهارت را به صورت خشک انجام می‌دهد. به عنوان مثال مبتدیان در تلاش‌های اولیه برای زدن ضربه فورهند تیس، مفصل آرنج خود را قفل می‌کنند و در نتیجه ساعد و بازو همانند یک بخش عمل می‌کند و به این صورت حرکت بازوی فرد مبتدی به حرکت دادن یک چوب شبیه می‌شود. این مثال یک مفهوم بسیار مهم یادگیری را شامل می‌شود که برای اولین بار توسط برنشتاین (۱۹۶۷) مطرح شد.

از دیدگاه برنشتاین، یادگیری و فرآیند حل مشکل درجات آزادی در سه مرحله رخ می‌دهد:

**مرحله ۱: منجمد کردن درجات آزادی**

بنا بر نظر برنشتاین، یادگیرنده در ابتدای تمرین سعی می‌کند تا بسیاری از درجات آزادی را تا حد ممکن منجمد (فریز) کند. به طوری که تا حد امکان اعضای کمتری را به طور مستقل حرکت دهد. با ادامه تمرین و به مرور زمان، تعداد بیشتری از درجات آزادی از کنترل خارج می‌شوند و اعضای بدن حرکت را به طور مستقل اجرا می‌کنند. در این مرحله از یادگیری، حرکات به دلیل محدود شدن درجات آزادی به صورت خشک انجام می‌شود. مانند ضربه فورهند تیس در ابتدای یادگیری که به حرکت دادن یک چوب شبیه است.

**مرحله ۲: رها کردن و سازمان‌دهی مجدد درجات آزادی**

با ادامه تمرین و گذشت زمان یادگیرنده درجات آزادی را که برای اجرای مهارت، محدود کرده بود، رها می‌کند. مثلاً دامنه حرکتی مفصلی که در ضربه فورهند تیس محدود شده بودند، زیاد می‌شود. برنشتاین پیشنهاد می‌کند اجزای حرکتی مستقل (درجات آزادی) به مرور و با تکرار و تمرین به واحدهای عملکردی تبدیل می‌شوند تا بتوانند به صورت مستقل و هماهنگ با هم عمل کنند. وقتی که دو یا چند درجات آزادی مستقل، برای انجام یک حرکت با هم ترکیب می‌شوند، گفته می‌شود که اجزای مستقل حرکت با هم جفت شده‌اند. این اجزای جفت شده مثل ساختارهای هماهنگ عمل می‌کنند و اجزای مستقل را تحت تأثیر قرار می‌دهند، تا اینکه همگی تحت یک واحد منفرد عمل نمایند.

**مرحله ۳: بهره‌برداری از ویژگی‌های مکانیکی و اینرسی اندام**

در این مرحله، یادگیرنده از ویژگی‌های مکانیکی و اینرسی حرکت که باعث کاهش هزینه انرژی عضلات و اندام‌ها می‌شود، استفاده نموده و به این صورت کنترل حرکت را به صورتی بهینه و کارآمد در اختیار خود قرار می‌دهد. همچنین در این مرحله، سیستم حرکتی می‌آموزد که چگونه از جنبه‌های اینرسی غیرفعال سیستم بدنی برای افزایش سرعت و کاهش هزینه انرژی استفاده کند. در تقسیم‌بندی ۳ مرحله‌ای دیگری که در خصوص مراحل رشد



مهارت و فرآیندهای یادگیری مرتبط با آن انجام شده است این‌گونه عنوان می‌شود که یادگیرنده در مرحله ابتدایی (مبتدی) به اکتشاف درجات آزادی برای رسیدن به هدف موردنظر در تکلیف می‌پردازد که این امر به‌واسطه جستجوی درجات آزادی درونی و برونی جهت یافتن راه‌هایی برای رسیدن به هدف مشخص می‌شود. در مراحل بعدی یادگیری (پیشرفته) اکتشاف به همراه تثبیت راه‌حل‌های مربوط به تکلیف صورت می‌گیرد. این بدان معناست که فرد اجراکننده، راه‌حل‌های اجرایی موقت را شناسایی کرده و در طی رفتار هدف‌گرا با سازمان‌دهی مجدد درجات آزادی که قبلاً ساختار بسیار گسترده‌ای داشته‌اند، تلاش می‌کند که این راه‌حل‌ها را تکرار و بازتولید کند. در مرحله آخر که مرحله خبرگی یادگیری نامیده می‌شود، ورزشکاران ماهر به شکل منظم از منابع اطلاعاتی در دسترس استفاده می‌کنند چراکه در حین تمرین‌های گسترده قبلی به جستجو و کشف این منابع اطلاعاتی پرداخته‌اند. استفاده از درجات آزادی ادراکی و حرکتی امکان تطبیق با شرایط وضعی و تحقق مؤثر اهداف را فراهم می‌آورد و موجب بهره‌گیری بهینه از درجات آزادی ادراکی حرکتی می‌گردد.

## چگونه می‌توان مسئله درجات آزادی را حل کرد؟

راه‌حلی که تاکنون برای برطرف کردن مسئله درجات آزادی گزارش شده است شامل: ارتباط هم‌کوشی‌ها (سینرژی‌ها)، کارآمدی حرکت، تکیه بر مکانیک حرکات و همچنین برنامه‌ریزی مسیر حرکت (سینماتیک و دینامیک معکوس) است.

### ارتباط هم‌کوشی‌ها (سینرژی‌ها)

رویکرد مهم برای حل مسئله درجات آزادی این فرض است که ارتباط‌هایی منسجم بین اجزاء سیستم حرکتی انسان وجود دارد. وجود این ارتباطات موجب می‌شود، در جاتی از آزادی که باید به‌طور مستقل کنترل شوند، کاهش یابند. مطابق نظر برنشتاین (۱۹۶۷)، مکانیسم اصلی مسئول کاهش تقاضای محاسباتی در سیستم عصبی مرکزی و ساده‌سازی هماهنگی، توسعه هم‌کوشی‌ها است که در طول تمرین اتفاق می‌افتد. با افزایش دوره‌های تمرینی، دستگاه عصبی فرد عملاً همکاری عضلات و مفاصل ویژه را برای انجام دادن عملی مشترک مقید می‌کند تا فرد بتواند عمل موردنظر را متناسب با ملزومات موقعیت انجام دهد. بنابراین، در طول دوره‌های تمرینی مجموعه‌های مفاصل، عضلات و واحدهای حرکتی ویژه تکلیف، کارآتر می‌شوند تا به‌طور مؤثر تعداد درجات آزادی را که لازم به کنترل شدن هستند را کاهش دهند. سالتزمن و مان هال (۱۹۹۲)، هم‌کوشی‌ها را چنین تعریف کردند: سازمان‌های کارکردی جمع‌شده موقت و منعطف که در غالب گروهی منسجم از عضلات و مفاصل تعریف می‌شوند که آن سازمان‌های کارکردی، اجزا را به سازوکارهایی با درجه‌های آزادی متعدد، دارای روابط منطقی و با وظایف معلوم تبدیل می‌کند. بنابراین، به‌جای عناصر جداگانه زیاد، که هر قسمت به‌طور انفرادی باید کنترل شود فقط یک بخش نیاز دارد تا تحت کنترل قشری باشد.

گروه‌های موسیقی مثال خوبی برای چگونگی عمل هم‌کوشی‌ها هستند. صدای مجموعه سازها، که هماهنگ با یکدیگر نواخته می‌شوند، احساس خاصی را در ذهن شنونده پدید می‌آورد که صدای تک‌تک آلات موسیقی به تنهایی، نمی‌تواند آن را ایجاد کند. در مقابل حتی اگر یکی از اعضای گروه، نتواند خود را با سایرین هماهنگ سازد، نه تنها ارزش کار خود را از بین می‌برد، بلکه کار کل گروه را نیز بی‌ارزش می‌کند. راز هم‌کوشی‌ها (سینرژی‌ها) در انرژی نهفته در پیوندهای درونی یک سیستم است. اگر ارتباطات بین اجزای سیستم به‌خوبی تعریف و پیاده‌سازی شوند، می‌توانند سبب افزایش کارکرد کل سیستم شوند. با اشتراک گذاشتن تجربه و دانش تک‌تک اجزای گروه، عنصر دانایی و توانایی جدیدی شکل می‌گیرد که تا پیش از این هرگز وجود نداشته است. از طرفی چگونگی انتخاب اجزای گروه، به‌عنوان یک سیستم و تعیین ارتباط آن‌ها، بسیار مهم بوده و می‌تواند تعیین‌کننده پیروزی و یا شکست کل گروه باشد. همچنین وابستگی بین اندام‌ها در حرکات فردی نیز به چشم می‌خورد. برای مثال، توانایی خم کردن و باز کردن آرنج و مچ به‌گونه‌ای است که وقتی آرنج و مچ هم‌زمان و با هم خم یا باز می‌شوند، خیلی راحت‌تر و سریع‌تر از زمانی باعث اجرای کار می‌شوند که مچ و آرنج حرکات متفاوتی انجام می‌دهند. مثلاً آرنج خم‌شده و مچ باز شود و یا برعکس این عمل اتفاق بیفتد.

### کارآمدی حرکت

یکی از راه‌حل‌های مهم برطرف کردن مسئله درجات آزادی، مبتنی بر کارآمدی حرکت است. بر این اساس، محال است که شما برای رساندن نوک انگشت خود به نوک بینی، دست خود را دور سرتان بچرخانید. جدای از این حقیقت که این مسیر نسبت به مسیر عادی، غیرمستقیم‌تر و طولانی‌تر است، بازوی شما را هم در یک موقعیت نهایی بی‌قواره از منظر ساختاری قرار می‌دهد و همچنین مفاصل مچ و شانه شما را نیز در انتهای حرکت در زوایای حداکثر نشان خواهد داد. در نتیجه قابلیت شما در ایجاد پاسخ غیرقابل پیش‌بینی بعدی دچار نقصان می‌گردد. به‌طور کلی، خاتمه یافتن یک حرکت در شرایطی که عضو مربوطه حداکثر زوایای مفصلی را اتخاذ کند، ایده جالب و مناسبی نیست. درست مانند ثابت ماندن در کناره‌های زمین تیس بعد از بازگرداندن یک ضربه به طرف حریف که معمولاً ایده خوبی نیست. در این حالت شما فقط با تحرک مناسب و برگشتن به موقع در مرکز زمین تیس، می‌توانید شرایط مناسبی را برای بازگرداندن ضربه احتمالی بعدی مهیا کنید. به‌طور مشابه، با نگه داشتن بازو در میانه دامنه حرکتی آن، بعد از اتمام یک عمل حرکتی، حرکات بسیار زیادی را می‌توان به‌صورت کارآمدی اجرا کرد.

### تکیه بر مکانیک حرکات

تعاملاتی که تاکنون مورد بررسی قرار گرفت، بیشتر بر پایه نحوه ارتباط بین تارهای عصبی و همکاری آن‌ها با یکدیگر بنا شده است. مطالعات جدیدتر نشان می‌دهند که عوامل دیگری از قبیل عوامل مکانیکی نیز می‌توانند به تنهایی مسئله درجات آزادی را ساده کنند.





## مدرسان شریف

### فصل پنجم

#### «تفاوت‌های فردی و توانایی‌های حرکتی»

##### پیشگفتار

در زندگی روزمره، افرادی هستند که بدون تجربه قبلی، وقتی مهارتی را در رشته‌ای خاص می‌آموزند، می‌توانند بر افرادی که سال‌های متوالی در آن رشته تمرین کرده‌اند و تجربه به دست آورده‌اند غلبه کنند. به عنوان مثال، کنی ماندی قهرمان پر آوازه کشتی از کشور آمریکا تا سن بیست و هفت سالگی با این رشته ورزشی بیگانه بود و پس از ورود به عرصه کشتی خیلی زود مدارج ترقی را تا رسیدن به قهرمانی جهان و المپیک طی کرد. لازم به ذکر است که افراد از جنبه‌های گوناگونی با یکدیگر تفاوت دارند. به تمایل افراد برای متفاوت بودن در کل و در اجرای حرکات، تفاوت‌های فردی گفته می‌شود. به علمی که به تبیین و پیش‌گویی تفاوت‌های بین افراد می‌پردازد، روانشناسی افتراقی می‌گویند. روان‌شناسی افتراقی به مطالعه تفاوت‌های فردی در مقایسه با رفتار میانگین می‌پردازد. پژوهشگران تفاوت‌های فردی، توجه خود را معطوف به شناسایی و اندازه‌گیری توانایی‌ها و خصیصه‌های افراد می‌کنند. اختلاف‌های فردی در مهارت‌های ورزشی دارای ویژگی‌های زیر است:

۱- از یک تلاش به تلاش دیگر، پایداری داشته باشد. ۲- دارای دوام در طول سطح اجرا باشد. ۳- تفاوت‌ها الزاماً با یک بار آزمایش خود را نشان نمی‌دهند.

##### مطالعه تفاوت‌های فردی

**تعریف:** تفاوت‌های فردی به عنوان اختلافات پایدار و با دوام بین افراد تعریف می‌شود و باید براساس نوعی پایداری و اختلافات دائمی در اجراهای ورزشی باشد (شانس در آنها دخیل نباشد).

##### دو جزء تشکیل‌دهنده تفاوت‌های فردی

**الف: توانایی‌ها:** صفات یا کیفیت‌هایی است که زیربنای اجراهای ماهرانه‌اند و اینکه این توانایی‌ها چگونه می‌توانند تفاوت‌های مهارتی بین افراد را توضیح دهند. **ب: پیش‌بینی:** فرآیند استفاده از توانایی‌های افراد به منظور تخمین موفقیت احتمالی آنها در مشاغل یا ورزش‌های مختلف است.

##### توانایی‌ها و قابلیت‌ها

دانشمندانی که تفاوت‌های فردی را در عملکردها مطالعه و بررسی می‌کنند، عموماً مفهوم توانایی را به‌عنوان یک خصلت نسبتاً پایدار، بادوام و اثری تعریف می‌کنند که ممکن است اساس و حامی انواع مختلفی از مهارت‌های حرکتی یا شناختی باشد. تصور می‌شود که توانایی‌ها عمدتاً به‌صورت ژنتیکی تعیین می‌شوند و اصولاً با تمرین و یا تجربه قابل تغییر نیستند. در حدود ۲۰ الی ۳۰ توانایی ذهنی و حرکتی تاکنون شناسایی شده‌اند و شاید نهایتاً در حدود ۵۰ توانایی کشف شود.

##### توانایی در برابر مهارت

تمایز قائل شدن بین مفهوم توانایی و مهارت مفید است. در زبان عامه این دو واژه به‌طور مترادف استفاده می‌شوند، مثل اینکه به فردی گفته شود که شما توانایی خوب یا مهارت زیادی در انجام کاری دارید. باید توجه داشت که محققان توانایی را به‌صورت یک مشخصه ژنتیکی تعریف کرده‌اند که عمدتاً با تمرین و تجربه غیرقابل تغییر است. بنابراین توانایی‌ها را می‌توان به منزله ابزار اساسی‌ای تصور کرد که افراد آنها را از طریق وراثت دریافت می‌کنند تا بتوانند تکالیف حرکتی گوناگون دنیای واقعی را اجرا کنند. از طرفی، مهارت، کفایت فردی را در اجرای حرکتی مانند شوت کردن به طرف دروازه حریف شرح می‌دهد. مهارت‌ها به‌سادگی در اثر تمرین تغییر می‌یابند، از نظر تعداد بی‌شمارند و معرف توانایی خاصی در اجرای فعالیت هستند.



## مهمترین وجوه تمایز توانایی‌ها و مهارت‌ها

توانایی‌ها	مهارت‌ها
صفات ارثی	قابل توسعه و پیشرفت با تمرین
پایدار و بادوام	قابل تغییر بر اثر تمرین
تعداد در حدود ۵۰ توانایی (محدود است).	بی‌شمار از نظر تعداد
زیربنای مهارت‌های مختلف می‌باشند.	وابسته و متکی به چند توانایی
با تمرین و تجربه غیر قابل تغییر هستند.	کفایت فردی در اجرای حرکت نقش مهمی دارد.

**نکته ۱:** محدودیت در توانایی‌های مورد نیاز برای انجام کار ویژه، سطح عملکرد و دسترسی به مراتب عالی را غیر ممکن می‌سازد.

از روی تمرینات اولیه در مورد احتمال موفقیت یا عدم موفقیت ورزشکار نمی‌توان قضاوت کرد، زیرا بسیاری از عوامل در حین تمرین و ادامه آن تغییر یافته، به پیشرفت مهارت کمک می‌کنند.

توانایی‌ها عموماً ژنتیکی تعیین می‌شوند و با تمرین و تجربه قابل تغییر نیستند.

### آیا توانایی یک پدیده عمومی است؟

براساس یکی از دیدگاه‌ها، توانایی به دو حوزه تقسیم شده است:

۱- **حوزه شناختی و ذهنی:** این عامل را هوش نامگذاری کرده‌اند و میزان هوش را از طریق بهره هوشی می‌سنجند.

۲- **حوزه حرکتی:** آن را توانایی عمومی حرکت می‌نامند. براساس این ویژگی همه انسان‌ها یک ظرفیت عمومی حرکت دارند که اگر در حد مطلوبی باشد، در هر رشته‌ای که وارد شوند، در وضعیت مناسب خواهند بود و اگر ظرفیت عمومی حرکت در حد ضعیفی باشد، در هر رشته‌ای که وارد شوند ضعیف خواهند بود.

### مفهوم توانایی عمومی حرکتی را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

۱- فرض بر این است که یک توانایی حرکتی به صورت ارثی وجود دارد.

۲- توانایی حرکتی فوق زیربنای همه حرکات ماهرانه و ورزش‌های مختلف است.

۳- شخصی که دارای توانایی عمومی حرکتی بسیار بالاست، در هر کار حرکتی یا ورزشی موفق می‌شود.

**نکته ۲:** هر چند مفهوم توانایی عمومی حرکتی منطقی به نظر می‌رسد، ولی از نظر شواهد علمی تأیید نشده و از قلمرو ورزش حذف شده است.

بنا بر نظریه توانایی عمومی حرکتی هر جفت از تکالیف حرکتی باید توانایی حرکتی منفردی را مشترکاً داشته باشند، زیرا فرض بر این است که مفهوم توانایی عمومی حرکتی، زیربنای کلیه تکالیف حرکتی است. یقیناً هرگاه دو تکلیف حرکتی بر پایه تعادل، سرعت یا تندی استوار باشد، زیربنای توانایی عمومی حرکتی مشابهی دارد. بنابراین چنین انتظار می‌رود که ضریب همبستگی بین دو مجموعه آزمون از این نوع باید در حد بالا، مثبت یا منفی باشد، ولی آزمون‌های مختلفی که توسط محققان صورت گرفت این فرضیه را تکذیب کرد.

### در مورد ضریب همبستگی بین مهارت‌های مختلف نتایج زیر به دست آمده است:

ضرایب همبستگی بین مهارت‌های مختلف عموماً پایین و ضعیف است.

حتی مهارت‌هایی که به نظر می‌رسد کاملاً مشابه‌اند، معمولاً دارای ضریب همبستگی ضعیف‌اند.

عدم وجود ضریب همبستگی بین مهارت‌های مختلف، مفهوم توانایی عمومی حرکتی را مورد سوال قرار می‌دهد.

از طرف دیگر، دو مهارت با حداقل اختلاف (مانند پرتاب یک شیء به فاصله ۱۰ و ۱۵ متر) ممکن است کاملاً با یکدیگر ارتباط داشته باشند.

### فرضیه اختصاصی هنری

براساس این فرضیه، رفتار حرکتی براساس تعداد زیادی توانایی استوار است که شاید تعداد آنها از هزار تجاوز کند. این توانایی‌ها به یکدیگر مربوط نمی‌شوند بلکه اختصاصی‌اند. چنانچه فردی در یک توانایی قوی باشد به این معنی نیست که در دیگر توانایی‌ها ضعیف یا پر قدرت باشد، به عبارتی مهارت‌های گوناگون، دارای الگوهای توانایی متفاوتی از قدرت و ضعف می‌باشند. بطور مثال: اگر فردی در رشته بسکتبال قوی باشد، به این معنی نیست که در رشته شنا هم قوی باشد. لذا توانایی وی در بسکتبال هیچ امتیازی برای او در شنا محسوب نمی‌شود.

دو استثناء در مورد فرضیه هنری وجود دارد. اولی این است که محققان نشان داده‌اند، همبستگی زیادی بین تکالیفی که به کنترل زمان‌بندی توسط سیستم عصبی نیاز دارند، وجود دارد. دومین استثناء مربوط به مطالعات تحلیل عاملی می‌باشد (یک روش خاص آماری که ارتباط برخی از عوامل را با هم نشان می‌دهد).

به طور کلی اصول فرضیه اختصاصی هنری عبارتند از:

- ۱- هنری معتقد بود که تعداد توانایی‌های حرکتی بسیار زیاد است (شاید هزاران توانایی).
- ۲- همه توانایی‌های حرکتی از هم مستقل هستند، یعنی قدرت یک توانایی به قدرت توانایی دیگر وابسته نیست.
- ۳- تکالیف یا مهارت‌هایی که ما انجام می‌دهیم، به تعداد بی‌شماری از این توانایی‌ها نیاز دارند. از طرفی، هنگامی که تکلیفی تغییر می‌کند، برای اجرای آن مجموعه‌ای از توانایی‌های جدید مورد نیاز است.
- ۴- انتقال (تبحر در یک تکلیف به خاطر تمرین یک تکلیف دیگر) بین مهارت‌ها بسیار پایین است.

**نکته ۳:** طبق نظریه توانایی عمومی حرکتی، ضرایب همبستگی حتی بین تکالیف حرکتی مشابه در حد پایین است.

**مثال ۱:** فرضیه اختصاصی هنری، قادر به توجیه کدامیک از موارد زیر نمی‌باشد؟

- ۱) وجود توانایی‌های مستقل (۲) تفاوت‌های فردی (۳) محدود بودن توانایی‌ها (۴) اختصاصی بودن توانایی‌ها
- پاسخ: گزینه «۳» براساس این فرضیه، رفتار حرکتی، براساس تعداد زیادی توانایی استوار است.

### طبقه‌بندی مهارت‌های حرکتی از دیدگاه فلیش‌مان

دانشمندی به نام ادوین فلیش‌مان در مطالعه‌ای تحقیقی، توانایی‌های حرکتی را به دو گروه تقسیم کرد:

**الف) توانایی‌های ادراکی - حرکتی که شامل موارد زیر می‌شوند:**

- ۱- هماهنگی چند عضو ۲- آشنایی فضایی ۳- حرکات ظریف انگشتان ۴- قرص و محکم بودن دست و بازو ۵- تمایز حالت بدن
  - ۶- زمان عکس‌العمل ۷- سرعت حرکت ۸- دستکاری ظریف ۹- هدف‌گیری ۱۰- توانایی‌های تبحر جسمانی
- ب) توانایی‌های تبحر بدنی که شامل موارد زیر می‌شوند:**

- ۱- قدرت ایستا ۲- قدرت پویا ۳- انعطاف‌پذیری ایستا ۴- انعطاف‌پذیری پویا ۵- استقامت عمومی بدن (استقامت قلبی و عروقی)
- ۶- قدرت انفجاری ۷- قدرت تنه ۸- هماهنگی کلی بدن ۹- پایداری عمومی بدن

تفاوت توانایی‌های تبحر (کارایی) بدنی با توانایی‌های ادراکی - حرکتی در این است که توانایی‌های تبحر بدنی در رابطه با عملکرد کلی بدن می‌باشند و بیشتر در آمادگی جسمانی مورد توجه قرار می‌گیرند، اما توانایی‌های ادراکی - حرکتی بیشتر در رابطه با کنترل حرکات و براساس مهارت‌ها لحاظ می‌شوند.

### دیدگاه‌های جدید در زمینه توانایی‌ها

براساس فرضیه اختصاصی هنری بین مهارت‌های مختلف نباید رابطه‌ای وجود داشته باشد، ولی اکثر شواهد موجود نشان می‌دهد که در واقع ضریب همبستگی بین مهارت‌ها صفر نیست، بلکه به طور منظم بیشتر از صفر می‌باشد. این امر حاکی از نوعی سازش بین نظریه عمومی توانایی حرکتی و نظریه اختصاصی است. این نظریه جدید را ادوین فلیش‌مان مطرح کرد. تفاوت اصلی بین نظریه‌های هنری و فلیش‌مان در تعداد این توانایی‌هاست و اینکه در هر حرکت ویژه چه تعداد از آنها درگیرند. قابلیت‌های حرکتی پایه‌ای و ارثی که برای شکل‌دهی مهارت‌های حرکتی به عنوان ابزار، شناخته شده‌اند براساس تعداد کمی از توانایی‌ها استوارند. برخی از این توانایی‌ها عبارتند از: زمان عکس‌العمل، تشخیص موقعیت پاسخ، سرعت حرکت، چالاکی انگشتان، چالاکی دست‌ها، یکپارچگی پاسخ و تبحر و توانایی جسمی. فلیش‌مان همچنین تعداد دیگری از توانایی‌ها را شناسایی کرد و آنها را «تبحر جسمی» نامید. این توانایی‌ها که بیشتر مربوط به آمادگی جسمانی می‌باشند عبارتند از: قدرت ایستا، قدرت پویا، قدرت انفجاری، قدرت تنه، هماهنگی عمده بدن، مقاومت در مقابل خستگی، دامنه انعطاف‌پذیری، انعطاف‌پذیری پویا و توازن بدن.

### توانایی‌ها به عنوان عوامل محدود کننده عملکرد

ایده مهم این است که توانایی فرد، سطح مهارت تکلیف را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به همین دلیل افرادی که قدرت بالاتنه کافی برای سازگاری با اندازه بدن خود ندارند، هرگز پتانسیل کافی برای ژیمناستکار ماهر شدن را ندارند. هرگز افراد کوررنگ در تشخیص گل‌ها ماهر نخواهند شد. افراد با سطوح پایین زبردستی انگشتان در نواختن گیتار احساس راحتی نخواهند کرد و افراد با توانایی تعادل ضعیف، بندباز خیلی ماهر نخواهند شد. متأسفانه بعضی افراد به دلیل کمبود توانایی بنیادی لازم در یک تکلیف، حتی با وجود تمرینات زیاد و مربیگری خوب هرگز به سطح بالایی از عملکرد نمی‌رسند.

### اسطوره‌های مربوط به توانایی‌های حرکتی

در زندگی روزمره گاهی با افرادی برخورد می‌کنیم که دارای سرعت عجیبی هستند و بسیاری از مردم این گونه تصور می‌کنند که اگر این افراد در ورزش‌هایی که نیاز به واکنش سریع دارند شرکت کنند موفق خواهند شد. همانگونه که می‌دانیم برای سریع حرکت کردن حداقل سه توانایی مستقل و مجزا از یکدیگر وجود دارد: ۱) زمان عکس‌العمل ساده که طی آن یک محرک در برابر یک پاسخ قرار می‌گیرد. ۲) تشخیص موقعیت پاسخ یا زمان عکس‌العمل انتخابی که در آن تعداد بسیاری محرک وجود دارد که هر کدام پاسخ مربوط به خود را می‌طلبد و ۳) سرعت حرکت یا زمان حرکت که شامل زمان شروع تا پایان حرکت است. تک تک این توانایی‌ها به طور موضوعی، شامل سرعت می‌شوند و این موارد از یکدیگر مستقل و مجزا می‌باشند. بنابراین موفقیت فردی که می‌خواهد در ورزش‌های سرعتی شرکت کند به این سه عامل بستگی دارد.



# مدرسان شریف

## فصل ششم

### «محیط یادگیری»

#### پیشگفتار

هنگامی که شخصی رانندگی می‌کند، می‌دود، توپ بسکتبالی را پرتاب می‌کند، گیتار می‌زند و یا با دستگاه سفال‌گری کار می‌کند، از یک یا چند مهارت به نام مهارت‌های حرکتی استفاده می‌کند. هر متخصص یادگیری مهارت‌های حرکتی، برای اینکه دریابد که آیا شاگردانش مهارت مورد نظر را آموخته‌اند یا خیر باید آنان را مورد سنجش قرار دهد.

فرض کنید شما یک معلم تربیت بدنی هستید و مسئولیت آموزش درس بسکتبال را به گروهی از فراگیران به عهده دارید. چگونه متوجه می‌شوید که شاگردانتان مهارت پرش سه گام را آموخته‌اند؟ برای سنجش پیشرفت شاگردانتان در مهارت پرش سه گام چه نوع سنجشی به عمل می‌آورید؟ چگونه مطمئن می‌شوید اجرایی که مشاهده می‌کنید، اتفاقی نیست بلکه در نتیجه یادگیری رخ داده است. هنگامی که به پاسخ این سؤال‌ها فکر می‌کنید، دو ویژگی مهم یادگیری را در نظر داشته باشید: اول، ما یادگیری را مستقیماً مشاهده نمی‌کنیم. دوم، یادگیری را از رفتار قابل مشاهده استنباط می‌کنیم. سنجش‌هایی که از اعتبار و پایایی برخوردار می‌باشند این دو ویژگی مهم یادگیری را با هم ترکیب و لحاظ می‌کنند. در مورد این مقوله ابتدا باید دو واژه مهم را از یکدیگر تشخیص دهیم. این دو واژه عبارتند از: اجرا و یادگیری.

#### تعریف اجرا

اجرا، رفتار قابل مشاهده است. وقتی فردی را در حال راه رفتن و یا دویدن در یک پارک می‌بینید شاهد اجرای یک مهارت هستید. به کار بردن واژه اجرا در این موقعیت به معنای انجام دادن یک مهارت در زمان و موقعیت ویژه است.

#### تعریف یادگیری

یادگیری یعنی تغییر در قابلیت فرد برای اجرای یک مهارت که باید از پیشرفت نسبتاً پایدار در اجرا استنباط شود و در نتیجه تمرین یا تجربه به دست می‌آید. از تعریف فوق اینگونه متوجه می‌شویم که فرد، قابلیت یا استعداد خود را برای اجرای مهارت افزایش می‌دهد. میزان همخوانی اجرای فرد با استعداد وی، به وجود متغیرهای اجرا بستگی دارد. متغیرهای اجرا شامل هوشیاری فرد، اضطراب مربوط به موقعیت، شرایط اجرا، خستگی و ... می‌باشد. بنابراین روش‌های سنجش یادگیری باید با توجه به این عوامل انتخاب شود تا استنباط دقیقی از یادگیری به دست آید. برای تأکید بر جنبه‌های مختلف یادگیری، بهتر است که عبارات زیر را به خاطر بسپاریم مانند:

یادگیری از تمرین و تجربه ناشی می‌شود؛

یادگیری مستقیماً قابل مشاهده نیست؛ زیرا فرآیندهای منتهی به تغییرات رفتاری درونی بوده و مستقیماً قابل بررسی نیستند.

تغییرات ناشی از یادگیری، از تغییرات عملکرد استنتاج می‌شود؛

تغییرات ناشی از یادگیری نسبتاً پایدار می‌باشد که در نهایت به رفتار ماهرانه منجر می‌شود.

کدام مثال ۱: کدام گزینه ارتباطی با متغیرهای اجرا ندارد؟

(۴) تفاوت‌های درون فردی

(۳) خستگی

(۲) شرایط اجرا

(۱) هوشیاری

پاسخ: گزینه «۴» متغیرهای اجرا، فاکتورهایی هستند که بر روی عملکرد اجرایی تأثیر می‌گذارند.

#### تمایز اجرا و یادگیری

اجرا، رفتار قابل مشاهده است، مانند زمانی که فردی را در حال ضربه زدن به توپ مشاهده می‌کنیم. از سوی دیگر، یادگیری مستقیماً مشاهده نمی‌شود و باید از ویژگی‌های اجرای فرد استنباط شود.



## ویژگی‌های عمومی اجرا هنگام یادگیری

هنگامی که مهارت آموخته می‌شود، چهار ویژگی عمومی در اجرا قابل مشاهده است:

- ۱- **پیشرفت:** با گذشت زمان و کسب تجربه توسط فرد، اجرای مهارت بهتر می‌شود، یعنی فراگیرنده پس از مدتی بهتر از گذشته عمل می‌کند. یادگیری همیشه باعث پیشرفت در اجرا نمی‌شود. گاهی یادگیری به کسب عادات بدی منجر می‌شود که در نتیجه، پیشرفتی در رفتار مشاهده نمی‌گردد. به عنوان مثال، انقباض بیش از حد عضلات بدن (سفت کردن عضلات) هنگام یادگیری مهارت شنا باعث عدم پیشرفت و کسب عادت حرکتی غلط می‌گردد.
- ۲- **همسانی:** با پیشرفت یادگیری، اجرا همسان‌تر می‌شود. به این معنی که با ادامه تمرین، اجراهای فرد از نوسان کمتری برخوردار می‌شود و هم چنین اجراها شباهت بیشتری به یکدیگر پیدا می‌کند. در اوایل یادگیری، اجراهای فرد متغیر و ناهمسان است. از جمله دلایل این عدم همسانی می‌توان به وجود نویزهایی در سیستم عصبی اشاره کرد. همراه با پیشرفت یادگیری اجراها یکنواخت یا همسان می‌شوند و رفته رفته هماهنگی بین عصب و عضله شکل می‌گیرد. استواری واژه‌ای است که به همسانی مربوط است. هنگامی که همسانی مهارت افزایش یابد، ویژگی‌های مشخصی در اجرای فرد استوارتر می‌شود، یعنی مهارت آموخته شده به راحتی از هم گسسته نمی‌شود.
- ۳- **پایداری یا ثبات اجراها:** هر چه فرد در آموختن مهارت بیشتر پیشرفت کند، توانایی اجرای وی مدت طولانی‌تری دوام می‌آورد. به عنوان مثال، اگر فراگیرنده امروز در پرتاب‌های خود موفق عمل کند، در روزهای آتی نیز این روند را ادامه می‌دهد.

**نکته:** پایداری، به پیشرفت نسبتاً پایدار در اجرا مربوط می‌شود.

- ۴- **انطباق یا تعمیم‌پذیری:** این ویژگی اجرا که با یادگیری همراه است، انطباق‌پذیری اجرای مهارت با زمینه‌های متنوع است. یعنی در موقعیت‌ها و فواصل مختلف بتوانیم اجرای خوبی داشته باشیم. به عنوان مثال، اگر مهارت شنا کردن در استخر را یاد گرفتیم، باید بتوانیم این مهارت را در دریا نیز اجرا کنیم. از این رو، اجرای موفقیت‌آمیز به تطبیق‌پذیری با تغییرات محیطی یا شخصی مربوط است. میزان سازگاری مورد نیاز، به مهارت و موقعیت اجرا بستگی دارد. هم‌چنان که فراگیرنده در یادگیری مهارت پیشرفت می‌کند، قابلیت وی برای اجرای موفقیت‌آمیز در موقعیت‌های تغییر یافته نیز پیشرفت می‌کند.

### کدامیک از تعاریف زیر معرف مفهوم یادگیری نمی‌باشد؟

- ۱) یادگیری می‌تواند با ادامه تمرین پس‌رفت کند.
  - ۲) با ادامه یادگیری تغییرات موقتی در اجرا را شاهد هستیم.
  - ۳) یادگیری در شکل پیشرفته باعث خودکاری می‌شود.
  - ۴) تغییرات ناشی از یادگیری به وسیله عملکرد فرد مشخص می‌گردد.
- پاسخ: گزینه «۲» تغییرات ناشی از یادگیری نسبتاً پایدار می‌باشند.

**یادگیری حرکتی چگونه سنجیده می‌شود:** سنجش یادگیری و ارزشیابی امری است که هر متخصص یادگیری مهارت باید بداند، این روش‌ها عبارتند از:

- ۱- سنجش یادگیری با استفاده از منحنی‌های اجرا
- ۲- سنجش یادگیری با استفاده از آزمون یادداری
- ۳- سنجش یادگیری با استفاده از آزمون انتقال
- ۴- سنجش یادگیری با استفاده از پویایی هماهنگی

## منحنی‌های اجرا

عمومی‌ترین روش ارزشیابی پیشرفت یادگیری در طول تمرین، استفاده از منحنی‌های اجراست. ما می‌توانیم با ترسیم منحنی، اجرای خاصی را به صورت گرافیک توصیف کنیم. البته ترسیم منحنی اجرا بیانگر یادگیری نمی‌باشد، زیرا این منحنی‌ها عملکرد در مقابل تکرارها می‌باشد و برای سنجش نتایج تمرین به کار می‌روند. در هر منحنی اجرا، سطح اجرا روی محور عمودی، و دوره زمانی مربوط روی محور افقی قرار داده می‌شود. در نظر داشتن این نکته اهمیت دارد که صعود تمام منحنی‌های اجرا به طرف بالا نشان‌دهنده پیشرفت اجراست. گاهی موقعیت‌هایی وجود دارد که در آنها سراسیابی منحنی نشان‌دهنده پیشرفت اجراست. این استثنا زمانی مشاهده می‌شود که مقیاس محور عمودی زمان یا خطا باشد، (مانند: خطای مطلق و زمان واکنش) به عنوان نمونه، فردی که یک الگوی حرکتی مانند دریبل بسکتبال را آموزش می‌بیند، در روزهای نخست خطاهای زیادی را مرتکب می‌شود ولی به مرور زمان بر اثر تکرار و تمرین از تعداد خطاهای وی کاسته می‌شود و یا دوندۀ صد متری که قصد دارد رکورد خود را کاهش (بهبود) دهد و بر اثر تمرین و تلاش به این امر نائل می‌گردد، در منحنی‌های اجرا با سراسیابی منحنی مواجه می‌شود که در هر دو مورد نشان‌دهنده پیشرفت اجرا می‌باشد.

منحنی‌های اجرا، تغییرات پیشرفت در اجرا را در زمان‌های مختلف نشان می‌دهد، وقتی که فردی مهارت تازه‌ای را می‌آموزد، منحنی اجرای او از ابتدا تا انتهای تمرین یکی از اشکال زیر را دنبال می‌کند.

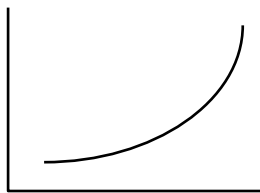
منحنی (الف) منحنی خطی یا مستقیم است که نشان‌دهنده پیشرفت متناسب با زمان اجراست، یعنی هر واحد افزایش، روی محور افقی (مثلاً نوبت یا تکرار) به افزایش متناسب روی محور عمودی (امتیاز) منجر می‌شود. منحنی خطی بیشتر به مهارت‌هایی اختصاص پیدا می‌کند که در ابتدای آموزش ساده و به تدریج بر میزان دشواری آنها افزوده می‌شود.

منحنی (ب) منحنی شتاب منفی می‌باشد که نشان‌دهنده سرعت پیشرفت در ابتدای تمرین و پیشرفت کمتر در انتهای تمرین می‌باشد. این منحنی مختص مهارت‌هایی می‌باشد که دارای پیچیدگی و دشواری نمی‌باشند. در یادگیری حرکتی منحنی شتاب منفی متداول‌تر از منحنی‌های دیگر می‌باشد. زیرا در ابتدای یادگیری، پیشرفت سریع می‌باشد به این علت که در ابتدا خطاهای بزرگ را شناسایی و آنها را برطرف می‌کنیم. ولی بعد از مدتی، سرعت پیشرفت رفته رفته کم می‌شود.

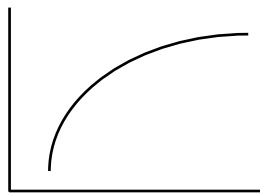
منحنی (پ) منحنی شتاب مثبت است که بیشتر مختص مهارت‌های پیچیده و دشوار مانند حرکات زمینی ژیمناستیک می‌باشد. زیرا در ابتدا پیشرفت اندک است ولی رفته رفته شدت آن افزایش می‌یابد.

منحنی (ت) مجموعه‌ای از سه نوع منحنی پیشین است و به منحنی موجی یا S شکل معروف شده است. مهارت‌های چند مرحله‌ای، منحنی S شکل دارند. از این نوع منحنی در فرآیند رشد نیز استفاده می‌شود، مانند اوایل کودکی و یا اوایل نوجوانی که به ترتیب، کم و زیاد شدن سرعت رشد را شاهد هستیم.

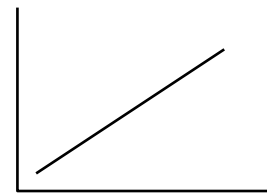
منحنی (ج) از جمله موارد استثنایی منحنی‌های اجرا می‌باشد که با وجود سراسیمگی منحنی، شاهد پیشرفت اجرا می‌باشیم. این نوع منحنی همانند منحنی شتاب منفی است، اما در مورد متغیرهای وابسته‌ای مانند: زمان و خطا که در آن کسب زمان یا خطای کمتر به معنی عملکرد بهتر است، کاربرد دارد.



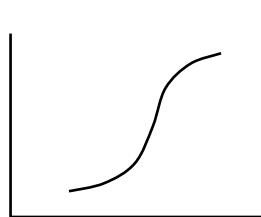
(پ)



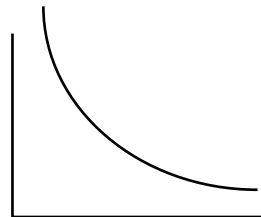
(ب)



(الف)



(ت)



(ج)

### قانون تمرین

یکی از ویژگی‌های منحنی‌های اجرا این است که تغییرات در ابتدا سریع هستند و به تدریج آهسته می‌شوند و این یکی از جنبه‌های عمومی یادگیری هر تکلیف و یکی از اصول اساسی تمرین است که به آن «قانون تمرین» می‌گویند.

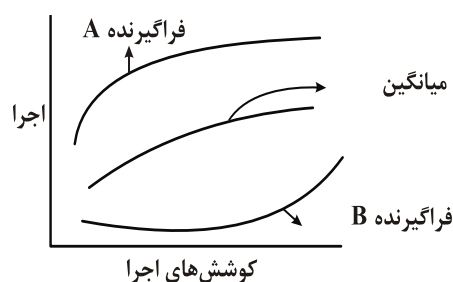
مثال ۳: بر اثر قانون تمرین، دگرگونی‌هایی در اجرا رخ می‌دهد، این مشخصه از ویژگی‌های کدام نوع از منحنی‌های اجرا می‌باشد؟

- (۱) منحنی شتاب منفی (۲) منحنی خطی (۳) منحنی شتاب مثبت (۴) منحنی موجی

پاسخ: گزینه «۱» براساس قانون تمرین، پیشرفت در ابتدا سریع و سپس آهسته است که این یک اصل فراگیر تمرین است.

### معایب منحنی‌های اجرا

- ۱- منحنی‌های اجرا، یادگیری را نشان نمی‌دهند بلکه صرفاً برای نشان دادن اجرا به کار می‌روند.
- ۲- تفاوت‌های فردی پوشیده می‌شوند، زیرا این منحنی‌ها در بسیاری از موارد، میانگین تغییرات اجرا در یک گروه را لحاظ می‌کنند.



منحنی‌های فرضی اجرا برای دو فراگیرنده که با سرعت متفاوتی پیشرفت می‌کنند.



۳- تفاوت‌های درون فردی (بین افراد تیم) نادیده گرفته می‌شود. یعنی افت و خیز عملکرد فرد در حین میانگین گرفتن پوشیده می‌ماند. به عنوان مثال به هنگام ترسیم منحنی، برای تیمی که در یک مسابقه فوتبال برنده شده، شاهد پیشرفت عملکرد و یا سطح اجرای تیم می‌باشیم در صورتی که شاید بازیکنی خیلی ضعیف ظاهر شده باشد و بازیکن دیگری خیلی قوی، بنابراین عملکرد این بازیکنان نادیده گرفته می‌شود.

۴- اثر سقف و کف، فرآیند پیشرفت یادگیرنده‌ها را نمایان نمی‌سازد، به عنوان مثال، اگر بازیکن بسکتبال تمام پرتاب‌های خود را به طور مرتب وارد سبد کند، از لحاظ امتیازی به حدی رسیده است که به آن اثر سقف می‌گوییم و اگر بازیکنی در پرتاب‌های خود مرتب دچار خطا شود نیز پیشرفتی در کارش دیده نمی‌شود و اختلال در یادگیری را شاهد می‌باشیم که به آن اصطلاحاً اثر کف می‌گوییم.

**نکته ۲:** اثر سقف، محدودیت در کسب امتیاز از طرف بالا را بیان می‌کند و اثر کف، محدودیت در کسب امتیاز از طرف پایین را بیان می‌کند.

#### مثال ۴: کدام یک از موارد زیر از معایب منحنی‌های اجرا نمی‌باشد؟

- (۱) منحنی اجرا یادگیری را نشان نمی‌دهد، بلکه صرفاً برای نشان دادن اجرا، کاربرد دارد.
  - (۲) پیشرفت افراد به آسانی قابل مشاهده است، یعنی با یک نگاه ساده نحوه عملکرد یک نفر سنجیده می‌شود.
  - (۳) تفاوت‌های درون فردی نادیده گرفته می‌شود.
  - (۴) تفاوت‌های فردی پوشیده می‌شوند.
- پاسخ: گزینه «۲» گزینه‌های ۱، ۳، ۴ از جمله معایب منحنی‌های اجرا هستند، در حالی که پیشرفت افراد در عملکرد یک فرد یا تیم در یک دوره زمانی از جمله محاسن منحنی‌های اجراست.

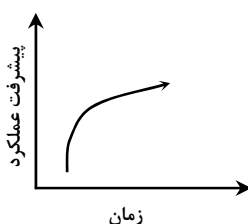
#### محاسن منحنی‌های اجرا

- ۱- پیشرفت افراد به آسانی قابل مشاهده است، یعنی با یک نگاه ساده نحوه عملکرد یک نفر سنجیده می‌شود.
- ۲- عملکرد یک فرد یا یک تیم در یک دوره زمانی مشخص از طریق منحنی‌های اجرا به راحتی نشان داده می‌شود.

#### آثار اجرای تمرین در مقابل یادگیری آن

تمرین، دو نوع تأثیر متفاوت بر اجرا دارد، یکی از آنها نسبتاً ثابت و به یادگیری مربوط است و دیگری موقتی و زودگذر است. آثار نسبتاً پایدار تمرین: تمرین باعث ایجاد قابلیت اجرایی نسبتاً پایدار و بروز یادگیری می‌شود. این اثر یک تغییر دائمی در فرد به وجود می‌آورد، تغییر در مجموعه‌ای از فرآیندهایی که فرد را توانا می‌سازد یک عمل ویژه را در آینده انجام دهد و این قابلیت روزها و سال‌های متوالی دوام داشته باشد. آثار موقت تمرین: در کنار آثار درازمدت، تمرین آثار موقتی مهمی نیز دارد (مثبت یا منفی). برخی از این آثار در نتیجه تمرین کردن، یعنی انجام حرکات لازم برای اجرای تکلیف ناشی می‌شوند (مانند خستگی). یک مربی می‌تواند با تحسین و تقدیر آثار مثبتی را به وجود آورد. تأثیرات مثبت، به ارتقای سطح اجرا کمک می‌کنند، در حالی که تأثیرات منفی وجود دارند که تا حدی سطح اجرا را پایین می‌آورند. آثار مثبت: دستورالعمل‌ها و تشویق‌های مختلف به دلیل تأثیر محرک و انرژی‌زایی خود، عملکرد را بهبود می‌بخشند. راهنمایی کردن فیزیکی یا کلامی نیز در طول تمرین بر اجرا تأثیر می‌گذارد. حالات مختلف خلق و خو و برخی محرک‌ها و یا داروها مثل آمفیتامین‌ها و مورفین نیز ممکن است به طور موقت، اجرا را بهبود بخشند. آثار منفی: برخی از آثار موقتی تمرین ممکن است منفی باشد و به طور موقت عملکرد را تضعیف کند، به عنوان مثال گاهی تمرین باعث خستگی جسمی می‌شود که در مقایسه با زمانی که فرد خسته نیست، اجرای وی را ضعیف می‌کند. اگر تمرین یکنواخت و کسل‌کننده باشد و یا اگر فراگیرنده از پیشرفت خود دلسرد شود، به طور حتم اجرای ضعیفی خواهد داشت.

#### مثال ۵: کدام گزینه درباره منحنی عملکرد روبه‌رو صحیح می‌باشد؟



- (۱) منحنی فزاینده با شتاب مثبت
- (۲) منحنی فزاینده با شتاب منفی
- (۳) منحنی کاهنده با شتاب مثبت
- (۴) منحنی کاهنده با شتاب منفی

پاسخ: گزینه «۲» زیرا نشان‌دهنده پیشرفت زیاد (فزاینده) در ابتدای تمرین و کاهش پیشرفت در انتها می‌باشد.

## جداسازی آثار نسبتاً پایدار و موقعیت تمرین

زمانی که فراگیرنده تمرین می‌کند، بویژه زمانی که معلم برای ارتقای یادگیری، در تمرین او مداخله می‌کند، یافتن راهی برای جداسازی آثار نسبتاً پایدار و آثار زودگذر تمرین، اهمیت دارد. فرض کنید شما علاقمندید روش تازه‌ای را برای آموزش مهارت کمان‌کشی در کلاس ورزش امتحان کنید. این روش شامل متصل کردن وسیله‌ای به کمان است که در زمان ناپایدار بودن کمان، ورزشکار با علامتی آگاه شود. استفاده از این وسیله در مسابقات، غیرقانونی است و فقط باید در تمرین‌ها مورد استفاده قرار گیرد. بدیهی است این روش تازه، زمانی ارزشمند است که آثار نسبتاً پایداری را به وجود آورد، طوری که هنگام مسابقه که وسیله را از کمان جدا می‌کنند، باز هم آثار مفید استفاده از آن باقیمانده باشد و اگر پس از پایان کلاس آموزشی اثر آن ناپدید شود، این روش فایده‌ی آموزشی چندانی نداشته است.

## منحنی اجرا براساس سنجش کینماتیک

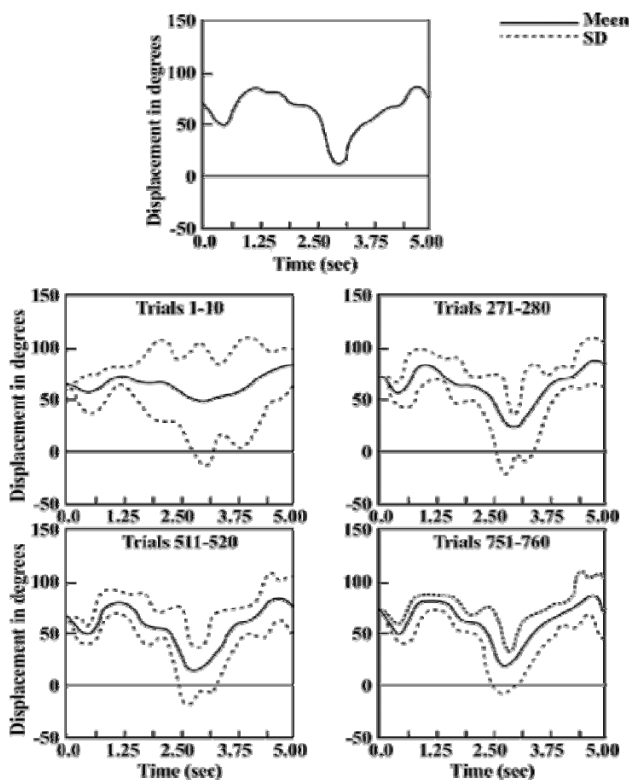
علم کینماتیک (جنش‌شناسی) به توصیف حرکت بدون در نظر گرفتن نیروهایی که باعث جابه‌جایی می‌شوند، می‌پردازد. مقیاس‌های کینماتیک، مقیاس‌های اندازه‌گیری تولید اجراست که براساس ثبت حرکت اجرای خاص بدن هنگام اجرای مهارت استوار شده است. بنابراین عواملی که در ترسیم منحنی‌های اجرا براساس سنجش کینماتیک مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از: جابه‌جایی، سرعت و شتاب. یک مقیاس کینماتیک شامل **کوشش‌های اجرا در زمان** است. هنگام نمایش گرافیکی یک مقیاس کینماتیک، نشان دادن مؤلفه‌ی زمانی اهمیت دارد. پژوهشگران برای سنجش پیشرفت و همسانی در کوشش‌های تمرینی، معمولاً برای هر کوشش، یک منحنی اجرا ترسیم می‌کنند. آنان به منظور نشان دادن تغییرات پیشرفت و همسانی، نمونه‌هایی را از مراحل مختلف تمرین رسم می‌کنند.

**کج مثال ۶:** عواملی که در ترسیم منحنی‌های اجرا براساس سنجش کینماتیک مورد بررسی قرار می‌گیرند، عبارتند از:

- (۱) شتاب، زمان - پیشرفت عملکرد
- (۲) جابه‌جایی - سرعت - شتاب
- (۳) سرعت - پیشرفت عملکرد - تغییرپذیری
- (۴) پیشرفت و همسانی - زمان - تغییرپذیری

**پاسخ:** گزینه «۲» مقیاس‌های کینماتیک مقیاس‌های اندازه‌گیری تولید اجراست که براساس ثبت حرکت اجرای خاص بدن هنگام اجرای مهارت استوار شده است. بنابراین عواملی که در ترسیم منحنی‌های اجرا براساس سنجش کینماتیک مورد بررسی قرار می‌گیرند عبارتند از: جابه‌جایی - سرعت - شتاب.

**نکته ۴:** منحنی اجرا براساس سنجش کینماتیک، نشان‌دهنده‌ی پیشرفت و همسانی اجرا می‌باشد.



شکل روبرو نشانگر اجرای یک فرد در ۸۰۰ کوشش است. پژوهشگران برای فراهم کردن تصویر روشن‌تری از اجرا، تمرین را در مجموعه‌های ۱۰ کوششی تجزیه و تحلیل کردند. این شکل شامل چهار مجموعه برای نشان دادن تغییرات اجرا در حین تمرین است که هر کدام بخش متفاوتی از ۸۰۰ کوشش را نشان می‌دهد.

هر نمودار به دو ویژگی اجرا اشاره می‌کند: اول، الگوی میانگین که با خط ممتد برای مجموعه‌ی کوشش‌ها ترسیم شده (میانگین) و دوم، تغییرپذیری الگوهای همان مجموعه که با نقطه‌چین ترسیم شده است (SD یا انحراف استاندارد).

برای مشخص شدن پیشرفت در اجراء کوشش‌های اولیه را با کوشش‌های پایانی مقایسه کنید. این کار را با مقایسه‌ی الگوی ملاک با الگویی که فرد به وجود آورده، انجام دهید. هر چه تمرین بیشتر شود، الگویی که فرد به وجود آورده به الگوی ملاک شبیه‌تر خواهد شد. آزمودنی این پژوهش در کوشش‌های ۷۵۱ تا ۷۶۰، الگویی ایجاد کرد که تقریباً با الگوی ملاک یکسان بود.

این شکل نتایج پژوهش محققین (مارتنیوک و رومانو) در یک تکلیف پیگردی، که تغییر در دقت اجرا (جابه‌جایی) را در کوشش‌های مختلف نشان می‌دهد، نمودار بالایی نشان‌دهنده‌ی مسیر ملاک برای تکلیف پیگردی است.





# مدرسان شریف

## فصل هشتم

### «سازماندهی، برنامه‌ریزی تمرین و انتقال یادگیری»

#### پیشگفتار

با برنامه‌ریزی و سازماندهی مؤثر تمرین، می‌توان بهره‌ی یادگیری را افزایش داد. هنگامی که مربی برای یک جلسه تمرین برنامه مشخص و منظمی ارائه می‌کند، این روند می‌تواند موجبات پیشرفت و تسریع یادگیری را در فراگیرنده بهبود بخشد. برای سازماندهی تمرین نیز راه‌های بیشماری وجود دارد. پی بردن به طریقه تأثیر متقابل این راه‌ها بر یکدیگر و تأثیرشان بر یادگیری امر دشوار و پیچیده‌ای است، با این حال جنبه‌های مشترک متعددی از تمرین، در متون علمی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. اگر چگونگی تأثیر این متغیرها بر یادگیری را درک کنیم، گام بزرگی به سوی طراحی تمرینات کارآمد برداشته‌ایم.

#### آرایش تمرین

##### روش مسدود، Blocked (کلیشه‌ای، قالبی)

فرض کنید شاگردان شما، در یک جلسه تمرین باید سه مهارت جداگانه (مهارت A، B و C) را بیاموزند. به عنوان مثال این مهارت‌ها شامل پاس بغل پای فوتبال، استپ سینه و شوت روی پا می‌باشند که در حد معقولی با هم متفاوت هستند. برنامه‌ریزی معمول بدین‌گونه است که ابتدا تمرین روی مهارت A را انجام داد و پس از به پایان رسانیدن آن، تمرین مهارت دوم را آغاز کرد و به همین ترتیب، پس از آن، به تمرین مهارت سوم پرداخت. به این روش، تمرین مسدود می‌گویند که در آن تمام کوشش‌های تمرینی یک مهارت، پیش از شروع تمرین مهارت بعدی، کامل شده است.

**نکته:** تمرین مسدود، نوعی تمرین کلیشه‌ای است که مهارت‌ها در آن، بدون مزاحمت و مداخله اعمال دیگر تکرار می‌شوند. در این نوع تمرین فراگیرنده اجازه می‌یابد تا روی مهارت، تمرکز و آن را پالایش و اصلاح کند.

به عنوان مثال، هر تمرین را ۲۰ دقیقه انجام می‌دهیم. AAAA.....BBBBB.....CCCC.....

##### روش تصادفی: Random

در این نوع تمرین، ترتیب ارائه مهارت‌ها آرایش تصادفی (نامنظم) دارد، بنابراین در طول تمرین، انجام مهارت‌های مختلف با هم در آمیخته است. فراگیرنده می‌تواند هر کدام از سه مهارتی را که قبلاً عنوان کردیم، بدون ترتیب مشخصی تکرار کند. در این‌گونه تمرینات که کاملاً تصادفی است یک مهارت هرگز دوبار متوالی تکرار نمی‌گردد. لازم به ذکر است که این‌گونه تمرینات برای فراگیرنده غیرقابل پیش‌بینی است.

ACBCABAC

##### روش زنجیره‌ای، Serial (رشته‌ای)

در این نوع تمرین، زنجیره‌ای از مهارت را تشکیل می‌دهیم و بعد همین زنجیره را پشت سر هم تکرار می‌کنیم.

ABCABCABC

##### ویژگی‌های مهم در مورد تمرینات مسدود، تصادفی و زنجیره‌ای

هنگامی که برای آموزش مهارت‌های حرکتی از روش تمرینات مسدود استفاده می‌کنیم، اجرای فراگیرنده نسبت به تمرینات تصادفی بهتر می‌شود. ولی این نوع تمرینات نسبت به تمرینات تصادفی باعث یادگیری کمتری می‌گردد. تمرینات زنجیره‌ای و تصادفی نسبت به روش مسدود باعث یادگیری بهتری می‌شود.

##### ویژگی‌های تمرینات مسدود تصادفی و زنجیره‌ای

روش تمرینی	اجرا	یادداری
مسدود	بهتر	ضعیف‌تر
تصادفی	ضعیف‌تر	بهتر
زنجیره‌ای	ضعیف‌تر	بهتر



## ویژگی‌های متفاوت یک مهارت در بافت هدف و تمرین مسدود

بافت هدف	تمرین مسدود
با شرایط متغیر منظم به پیش می‌رود.	با شرایط متغیر منظم به پیش نمی‌رود.
نیاز به تولید راه‌حل در هر تلاش دارد.	نیاز به تولید راه‌حل در تلاش اول دارد.
تنها یک فرصت برای موفقیت می‌دهد.	فرصت‌های زیادی برای موفقیت می‌دهد.
حرکات یکسانی در تلاش‌های متوالی تکرار نمی‌شوند.	حرکات یکسان در تلاش‌های متوالی تکرار می‌شود.
امکان اصلاح در تلاش‌های بعدی وجود ندارد.	امکان اصلاح در تلاش‌های بعدی وجود دارد.

کج مثال ۱: در مرحله دوم یادگیری حرکتی (مرحله تداعی) بهتر است که از کدام روش تمرین استفاده شود؟

(۱) تمرین مسدود (۲) تمرین ثابت (۳) تمرین تصادفی (۴) تمرین ذهنی

پاسخ: گزینه «۳» در مرحله اول یادگیری، بهتر است از تمرینات مسدود استفاده شود. زیرا مربی در ابتدا باید الگوی کلی حرکت را برای فراگیرنده ارائه دهد. به عبارتی شکل اولیه مهارت را آموزش دهد. وقتی الگوی حرکتی به طور یکنواخت و مطلوب ایجاد شد، زمان آن فرا می‌رسد که بر توانایی تعمیم آن به شرایط دیگر محیطی و یادگیری گزینش پارامترها برای برنامه تمرکز کرد. این هدف با انجام تمرین متغیر قابل حصول است.

## سودمندی تغییرپذیری تمرین در اجرای آینده

اولین سود یادگیرنده مهارت از تمرینی که زمینه تغییرپذیر دارد، افزایش قابلیت خود برای اجرای مهارت در موقعیت‌های آزمونی آینده است. یعنی، فرد هم قابلیت خود را برای اجرای مهارت افزایش داده است، و هم با شرایط تازه‌ای سازگار شده است که ممکن است در موقعیت آزمون دخالت کند. پدیده جالب این است که معمولاً افزایش مقدار تغییرپذیری تمرین، با افزایش مقدار خطای اجرا در حین تمرین همراه است. با این حال، شواهد تجربی نشان می‌دهد که خطای زیاد در اجرا، ممکن است از خطای کمتر در یادگیری مهارت بهتر باشد.

## تغییر شرایط تمرین برای مهارت‌های بسته و باز بر اساس مدل جنتایل

بنا بر نظر جنتایل، نوآموزان برای بالا بردن سطح اجرای آتی خود در مهارت‌های بسته، باید دو ویژگی را با هم ترکیب کنند، اول، تمرین باید در شرایطی مشابه با موقعیت آزمون انجام شود و دوم مربی در حالی که شرایط غیرتنظیمی مانند تعداد پرتاب‌های آزاد در بازی بسکتبال و یا سر و صدای تماشاچیان را تغییر می‌دهد، باید شرایط تنظیمی مانند ارتفاع سبد، مشخصات توپ و فاصله سبد تا نقطه پرتاب پنالتی را ثابت نگه دارد. در مهارت‌های باز نیز بر اساس نظر جنتایل تنوعی از شرایط تنظیمی و غیرتنظیمی در طول تمرینات دوره یادگیری باعث احتمال موفقیت در اجراهای آینده می‌شود. به عنوان مثال هنگامی که دروازه‌بان فوتبال در تمرین با پرتاب توپ از زوایای مختلف (شرایط غیرتنظیمی) و با استفاده از توپ‌های کوچک (شرایط تنظیمی) روبه‌رو می‌شود، این تغییرات می‌تواند عملکرد مطلوب‌تر وی را در شرایط مسابقه فراهم کند.

## چرا تمرین تصادفی مؤثرتر است؟

بر اساس تحقیقات انجام شده، محققان به این نتیجه رسیده‌اند که به علت تداخل زمینه‌ای (ضمنی) وقتی که تمرین یک مهارت در بافت یا زمینه مهارت‌های دیگر انجام می‌شود، این تداخل موجب اجرای یادداری و انتقال بهتری می‌گردد.

موقعیت‌هایی که تداخل ضمنی آنها کمتر است به اجرای تمرین بهتری منجر می‌گردد. یکی از مسائل مهم حل نشده این است که چرا تداخل ضمنی باعث یادگیری بهتر می‌گردد؟ محققین عمدتاً تلاش می‌کنند که با بیان فرضیه‌های زیر به این موضوع پاسخ دهند.

زمانی که مهارت ملاک در شرایط کم‌وبیش تصادفی انجام شود، تمرین تصادفی بسیار مؤثرتر از تمرین مسدود است ولی در ابتدای یادگیری یعنی در مرحله کلامی - شناختی، ممکن است تمرین مسدود کمی از تمرین تصادفی مفیدتر باشد. بهتر است در کوشش‌های اولیه برای تمرین یک مهارت، از تمرینات نوع مسدود استفاده شود. تحقیقات نشان می‌دهند در صورتی که تغییرات تکلیف نیازمند برنامه حرکتی تعمیم‌یافته متمایزی باشد، یا هنگامی که همه تکالیف به برنامه حرکتی تعمیم‌یافته مشابهی تعلق دارند، تمرین تصادفی سودمندتر از تمرین مسدود خواهد بود. همچنین شواهد نشان می‌دهد هنگامی که فقط یک GMP مورد تمرین قرار می‌گیرد، برای یادگیری زمان‌بندی نسبی، تمرین مسدود بهتر از تمرین تصادفی است.

بر اساس فرضیه مگیل و هال (۱۹۹۰) اگر تغییر در مهارت‌هایی که فرد تمرین می‌کند، به برنامه تعمیم‌یافته متفاوتی نیازمند باشد، برنامه تمرین متغیر، سطوح مختلفی از تداخل ضمنی را خلق می‌کند که آن هم به آثار یادداری و انتقال مختلفی می‌انجامد. یعنی، برنامه تمرینی‌ای که تداخل ضمنی بیشتری ایجاد کند، به یادداری و انتقال بهتری منجر می‌شود. دوم، اگر تغییر در مهارت‌هایی که فرد تمرین می‌کند، شامل تغییرات آماره‌ای از یک برنامه تعمیم‌یافته باشد، اثر تداخل ضمنی به وجود نخواهد آمد.

در حالت دوم، می‌توان انتظار داشت که یک برنامه مخلوط مانند تمرین مسدود قبل از تمرین تصادفی، از تمرین مسدود و یا تصادفی تنها بهتر باشد. یا همانطور که شواهد شی، کهل و ایندرمیل (۱۹۹۰) نشان می‌دهد، تمرین تصادفی پس از تمرین زیاد، ممکن است نسبت به تمرین مسدود بهتر باشد. ذکر این نکته ضروری است که به طور کلی شواهد تحقیقاتی حکایت از این دارد که یادگیری مهارت‌های مربوط به هم که تنوعی از یک الگوی هماهنگی است، بیش از یادگیری مهارت‌های مربوط به هم که از تغییر در آماره‌های یک طرح به وجود می‌آید، مستعد اثر تداخل ضمنی است.

**نکته ۲:** تداخل ضمنی ناچیز در حین تمرین به علت وابستگی بیش از حد به زمینه تمرین، از اجرای مهارت در زمینه اجرایی جدید جلوگیری می‌کند.

### ۱- فرضیه پردازش معنی دارتر و متمایزتر (فرضیه عمق، فرضیه بسط)

براساس این فرضیه، هنگامی که یک ورزشکار چند مهارت را در کنار هم و در تداخل با هم تمرین می‌کند (تمرین تصادفی) در موقعیت‌های متعدد و متنوعی قرار می‌گیرد. در این روش، ورزشکار تمام تغییرات موجود در این مهارت‌ها را در حافظه فعال خود نگه‌داری می‌کند و سپس آنها را با هم مقایسه کرده و ویژگی‌های متشابه و متفاوت آنها را کشف می‌کند. نتیجه درگیر شدن در این فعالیت شناختی، ایجاد یک بازنمایی حافظه‌ای است که در آزمون‌های یادداری (بعد از بی‌تمرینی) به سادگی قابل دسترسی می‌باشد.

### ۲- فرضیه بازسازی طرح عمل (فراموشی، فاصله‌دهی، تولید مجدد)

براساس این فرضیه، وقتی که یک فرد یا ورزشکار در یک جلسه تمرین، چند مهارت را در کنار هم و به صورت تصادفی تمرین می‌کند، هنگامی که از یک مهارت به مهارت دیگر منتقل می‌شود و مجدداً به همان مهارت بر می‌گردد، در این حالت تمام یا قسمتی از مهارت قبلی فراموش شده است که فراگیرنده باید طرح عمل را دوباره بازسازی کند. این فراموشی - بازسازی مجدد باعث می‌شود که یک حافظه فعال تری برای ورزشکار ایجاد شود و این ورزشکار بطور فعال تری در فرآیند پردازشی و حل مسئله درگیر شود. نتیجه این که در بلندمدت یادگیری بهتر و بیشتری را شاهد می‌باشیم که پیش‌بینی از دیدگاه بازسازی که به صورت تجربی در یک مدل یادگیری ارزیابی شده است، در ارتباط با ایجاد فراموشی کوتاه‌مدت است. در اینجا ایده اصلی این است که در یک تکلیف، هر فعالیتی که بین کوشش‌های تمرینی باعث فراموشی کوتاه‌مدت شود، یادگیری را بهبود می‌بخشد. باید توجه داشته باشید که این پیش‌بینی از دیدگاه پردازش معنی‌دارتر که بیانگر این است که با افزایش شباهت تکالیف متفاوت در حافظه کاری، تمایز افزایش می‌یابد، متفاوت است.

**نکته ۳:** در مرحله اکتساب، اطلاعاتی که به وسیله الگوی ناصحیح ارائه می‌شود، می‌تواند بر اجرا اثر نامطلوبی داشته باشد اما برای یادداری سودمند است که این مسئله شواهد مثبتی را برای فرضیه بازسازی فراهم می‌آورد.

## اصول ویژگی تمرین

براساس اصل اختصاصی بودن یادگیری باید تلاش شود تا موقعیت‌های تمرین در مرحله اکتساب مشابه موقعیت‌های تمرین در آزمون ملاک باشند (شرایط تمرین و آزمون باید برابر باشند). بنابر اصل ویژگی تمرین، تمرین باید برای هر رشته ورزشی، مختص آن رشته باشد. یعنی شناگر باید شنا کند و پرتاب‌گر نیزه باید نیزه را پرتاب کند. این اصل پیشنهاد می‌کند ویژگی‌های حسی - حرکتی، زمینه‌ای و پردازشی، آزمون‌های انتقال و یادداری را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

**۱- ویژگی حسی - حرکتی:** یادگیری یک بازنمایی حسی حرکتی است که در طول آن اجزای حرکتی با اطلاعات حسی در دسترس یکپارچه می‌شوند. این بازنمایی هم در تمام مراحل یادگیری و هم در آزمون انتقال اختصاصی است. به طوری که اگر شرایط انتقال با موقعیت‌های اجرا برابر باشند، اجرا به بهترین شکل خود انجام می‌شود. ولی اگر شرایط انتقال یا موقعیت‌های اجرا تفاوت داشته باشد احتمال دارد یادگیری تحت تأثیر قرار گیرد.

**۲- ویژگی زمینه:** ویژگی‌های زمینه‌ای (مانند دمای محیط، رنگ محیط، رنگ توپ و ...) در به خاطر آوردن اطلاعاتی که یاد گرفته شده‌اند، تأثیر دارند. وقتی فرد بعداً تلاش می‌کند اطلاعات را به یاد آورد (مثلاً در امتحان)، اگر اطلاعات زمینه‌ای یکسانی وجود داشته باشد، می‌تواند به‌عنوان نشانه‌های مؤثر برای کمک به یادآوری اطلاعات یاد گرفته شده قبلی باشد. تحقیقات نشان می‌دهد که یکی از دلایل یادگیری بهتر با تمرین تصادفی، تشابه با زمینه هدف است.

**۳- ویژگی پردازشی (فرآیند مناسب انتقال):** فرآیند مناسب انتقال به این نکته اشاره دارد که در تمرین موقعیت‌ها و شرایط اثرگذاری هستند که از فرآیندهایی که در آزمون انتقال به کار می‌روند، استفاده می‌کند. برای مثال اگر پروسه‌ای پیچیده در آزمون انتقال به کار رود، از آن در مرحله تمرین (مرحله اکتساب) نیز استفاده شود. اگر تمرین تصادفی در مرحله انتقال بهتر از تمرین مسدود بود به این خاطر بود که از فرآیند پردازشی موجود در تمرین تصادفی، در مرحله اکتساب استفاده شده بود. این موضوع چیزی فراتر از شباهت‌های زمینه‌ای بین موقعیت‌های تمرینی و انتقال را نشان می‌دهد. این ویژگی بیان می‌کند شباهت فرآیندهای درگیر (نه صرفاً موقعیت‌ها) بین اکتساب و انتقال تعیین‌کننده اصل خوب بودن تمرین است.

**نکته ۴:** تمرین تصادفی به خاطر تشابه با بافت هدف که متغیر و غیرقابل پیش‌بینی است (مثل بازی فوتبال) باعث افزایش یادگیری می‌شود.

## تمرین مسدود تصادفی

در این روش تمرینی هر کدام از مهارت‌ها بصورت مسدود تمرین می‌شود ولی انتخاب‌ها به صورت تصادفی لحاظ می‌گردند. این گونه تمرینات باعث اجرای بهینه و یادگیری مناسب می‌شود.