

## بخش ۱

### مقدمه ای بر رشد حرکتی

وقتی شروع به یادگیری موضوع جدیدی از علم می کنیم، ابتدا باید اصطلاحات استفاده شده توسط متخصصین آن حوزه را شناسایی کنیم. حال باید بدانیم متخصصین رشد حرکتی چه افرادی هستند، این افراد شامل مربیان تربیت بدنی، مربیان ورزش، تمرین دهندگان تیمهای ورزشی، فیزیوتراپها، و اساتید این رشته هستند. چه تنوع کاملی! امکان دارد تعجب نکنید، بنابراین، باید بدانید که در قسمت اول این کتاب به ارائه اطلاعات-واژه ها، نظریه ها، مفاهیم، و نکات مهم تاریخی که می تواند روی دانش شما در مورد رشد حرکتی مؤثر باشد، می پردازد. شما می توانید واژه های اساسی رشد حرکتی را یاد بگیرید تا بتوانید در این زمینه از علم با دیگران صحبت کنید. شما باید حوزه فعالیت این رشته را یاد بگیرید و در مورد چگونگی تحقیق در جنبه های رشد رفتار حرکتی دانش کسب کنید. دانستن این که چگونه اطلاعات در این رشته به تصویر کشیده می شوند و یا در حوزه علمی ارائه می شوند برای شما سودمند خواهد بود. تمام این موارد در فصل اول گنجانده شده است.

همچنین نیاز به آگاهی از نظریه های مختلف کسانی داریم که در زمینه رشد حرکتی متخصص شده و تفسیر مطالعات رفتار را انجام داده اند. در اغلب موارد، آنچه مرتبط با نظم و انضباط مطالعه می باشد، تابعی از دیدگاه افرادی است که در آن حوزه مطالعه می کنند. در فصل ۲ شما با این دیدگاه ها آشنا خواهید شد.

در فصل سوم، به مواردی در ارتباط با اصول حرکت و تعادل که در تمام دوره های زندگی روی حرکات ما تاثیر گذار است اشاره خواهد شد. شناخت این اصول به شناخت الگوهایی که با گذشت زمان باعث تغییر در مهارتهای حرکتی افراد می شود کمک خواهد کرد. (در این فصل نشان داده می شود). هدف این فصل کمک به درک ما از کار این اصول به روش عمومی است.

قسمت بسیار مهم بخش ۱، معرفی مدلی است برای مورد استفاده قرار در راهنمایی ما برای مطالعه رشد حرکتی. این مدل، مدل محدودیتها می باشد که در صفحه ۶ به تصویر کشیده شده است. فصل اول به توصیف قسمتها و شکل مدل می پردازد. این مدل راهی برای سازماندهی قسمتهای جدید اطلاعات ما است. مهمترین مفهومی که همین حالا می توانیم از این مدل بگیریم این است که بدانیم رشد حرکتی فقط روی فرد تمرکز نمی کند، بلکه اهمیت محیطی را که فرد در آن حرکت می کند و همچنین وظیفه ای را که می خواهد انجام دهد را نیز بررسی می کند. علاوه بر این، مدلی برای تجزیه و تحلیل و تفکر در مورد موضوعات و مسائل رشد حرکتی ارائه می دهد. بنابراین این مدل نه فقط برای مطالعه رشد حرکتی در دوره کوتاه مدت بلکه در صورتیکه وارد حرفه ای شدید و یا با خانواده و دوستان با توجه به مهارت های حرکتی ارتباط برقرار کردید همچنین در دوره بلند مدت نیز برای شما سودمند خواهد بود.

## فصل اول

### مفاهیم بنیادین



#### اهداف فصل

- رشد حرکتی را تعریف می کند.
- مسائل رشد حرکتی را از دیگر مسائل متمایز می کند.
- برخی از ابزار اولیه را که توسط محققین در مورد رشد حرکتی استفاده شده را توصیف می کند.

## رشد حرکتی در دنیای واقعی

### سری سازی

در سال ۱۹۶۴ پاول آلموست کارگردان از یک گروه ۱۴ نفره بچه های ۷ ساله از طبقات مختلف اقتصادی اجتماعی انگلیسی فیلم برداری کرد، و فیلم مستندی با عنوان ۷ تا! در مورد زندگی آنان ساخت. در سال ۱۹۷۱ میکائیل آپتد کار او را با ۷ بعلاوه ۷ دنبال کرد، او این کار را با اضافه کردن یک سری ۷ نفره در هر هفت سال ادامه داد، بنابراین در حال حاضر این افراد در دوره های کودکی، نوجوانی و بزرگسالی، و میانسالی هستند. آپتد امیدوار به کشف، تاثیر نظام طبقاتی بریتانیا با گذشت زمان است و شعار یسوعیون "به من یک کودک هفت ساله بدهید من به شما یک مرد تحویل خواهم داد" به واقعیت پیوسته است. با ورودیه اخیر، به سال ۲۰۱۲ نفرات مورد تحقیق ۵۶ شده اند، و آپتد ورودیهایی را در مجموع، ۵۶ تا در نظر گرفته است. پس، مجموعه ی تا که در مورد فرایند زندگی شرکت کنندگان در طی این دوره، از کودکی تا میانسالی است به ۵۶ نفر رسیده است، بنابراین، این روش ایجاد پنجره ای است برای رسیدن به رشد فردی و گروهی.

اگر ما یک سری پایاننامه، کتاب و دست نوشته هائی را در رابطه با رشد حرکتی در معرض دید مردم قرار دهیم، افرادی که ممکن است علاقمندی خود را برای مطالعه آنها نشان دهند عبارت خواهند بود از: متخصصین مختلفی از قبیل: مربیان، مخصوصا مربیان کودک، تربیت بدنی، و ورزشهای مختلف که ممکن است علاقمند باشند به اینکه ببینند کدام تمرینات از کارایی بیشتری در حوزه تربیت بدنی و ورزش برخوردار هستند، و یا آیا آنها اختصاص به رشد دارند؟ پزشکان دنبال آگاهی از عوامل مؤثر بر تواناییهای حرکتی خواهند بود. مهندسين و طراحان امکان دارد دنبال تغییرات بوجود آمده در بزرگسالان به منظور ساخت بناهای زیستی، انواع تابلوهای کنترل مدارها، وسایل کار، لوازم ورزشی، و وسایل نقلیه مرتبط با اندازه های آنان باشند. مسئولین تأمین سلامت ممکن است دنبال توضیح تاثیر زودهنگام حرکت و تمرین بر روی سلامتی در مراحل مختلف زندگی باشند. به وضوح می توان گفت که، رشد حرکتی افراد مختلف را با انگیزه های مختلف به خود علاقمند خواهد کرد، در حقیقت، ما می توانیم با بررسی تغییر در الگوهای حرکتی و دلیل بوجود آمدن تغییرات از تولد تا کهنسالی به مقدار قابل توجهی به معلومات خود اضافه کنیم. حرکت قسمت لایفک زندگی ماست، و تغییرات آن نیز اجتناب ناپذیر است.

### چگونه در مورد رشد باید فکر کنیم؟

برای شروع باید از خود بپرسیم معنی و مفهوم "رشد" در طول دوره زندگی انسان چیست، ما چگونه میتوانیم به مفهوم دوره زندگی برسیم، چگونه میتوانیم در ارتباط با محیط زیست به مطالعه موضوع یگانه و عظیم رشد، به موضوع طبیعت- تربیت، و درک رشد بشر بپردازیم.

### تعریف رشد

رشد را میتوان تغییرات سیستماتیک و ادامه دار فرد از زمان انعقاد نطفه تا مرگ، یا از "رحم تا گور" تعریف

**رشد حرکتی** بر مراحل ادامه دار مرتبط با سن همراه با تعامل محدودیتها (عوامل فرد، محیط و وظیفه)، که هدایت کننده تغییرات هستند و در حرکت ایجاد تغییر میکنند دلالت دارد.

**یادگیری حرکتی** عبارت است از ایجاد ظرفیت در مهارت حرکتی، که نسبتاً دائمی بوده و در اثر تمرین و یا تجربه حاصل می شود. (اشمیت و لی، ۲۰۰۵).

**کنترل حرکتی** عبارت است از بررسی جنبه های عصبی-عضلانی، و رفتاری در ارتباط با حرکت (اشمیت و لی، ۲۰۰۵).

**نمو جسمانی** عبارت است از افزایش در اندازه و یا توده بدن که در نتیجه افزایش و شکل گیری تمام قسمتهای بدن صورت میگیرد (تیمبراس، ۱۹۷۲).

**بالیدگی** پیشرفت کیفی در تولید مثل است که تنها به اندازه بدن مربوط نبوده بلکه به سلولها، اندامها، و افزایش در ترکیبات سیستم زیست شیمی بستگی دارد (تنبیل، ۱۹۷۸).

**سالمندی** طی مراحل است، که در اثر گذشت زمان بوقوع میبویند و منجر به از دست دادن سازگاری یا فعالیت کامل بدن شده و به مرگ ختم میشود (اسپیردوسو، فرانسیس، و مک پو ۲۰۰۵).

رشد شامل تغییرات زیادی است که باید شرح سیستماتیک این تغییرات را در نظر بگیریم و افراد را از خانواده های با درآمد پایین تا مرحله طبقات پر درآمد در بزرگسالی مانند، شروع به کار، ازدواج، و یا فرزند دار شدن زود هنگام افراد کم درآمد در مقایسه با طبقه متوسط و یا پردرآمد در نظر بگیریم، بنابر تعریف الدر و شاناهان<sup>۱</sup>: رشد را میتوان تغییرات سیستماتیک و ادامه دار فرد از زمان انعقاد نطفه تا مرگ، یا از "رحم تا گور" تعریف کرد. رشد شامل تغییرات زیادی است که باید شرح سیستماتیک این تغییرات را در نظر بگیریم و افراد را از خانواده های با درآمد پایین تا مرحله تقسیمات پر درآمد بزرگسالان همانند شروع به کار، ازدواج، و فرزند دار شدن زود هنگام افراد کم درآمد در مقایسه با طبقه متوسط و یا پردرآمد در نظر بگیریم (الدر و شاناهان ۲۰۰۶)، لیندا بورتون، در مطالعاتی که در سال ۱۹۹۶ در رابطه با قوانین ازدواج در خانواده های افریقایی آمریکایی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که در خانواده های با درآمد پایین زنان ۱۶ ساله مادر و در ۳۵ سالگی مادر بزرگ شده بودند، این وضعیت نشانگر وضعیت ازدواج زود هنگام خانواده های کم درآمد نسبت به خانواده های سیاه و یا سفید با درآمد متوسط بود. در این جامعه مادران تا ۱۹ سالگی خواستار کمک مادر و مخصوصاً مادر بزرگهای خود در نگهداری فرزندانیشان میشدند، پیغام روشنتر اینکه: ما برای توصیف روند تغییرات در دوره های گذر عمر به شرح دوران کودکی، نوجوانی، جوانی و سالمندی بپردازیم و همچنین تغییرات دوره های تاریخی بعد از قرن هفدهم و هیجدهم را مد نظر داشته باشیم.

### تعریف رشد حرکتی

در تعریف رشد حرکتی ممکن است مجموعه مستندات ذهنی، دیدگاه غیر روشنی را در ما ایجاد کنند، پس باید با دقت بیشتری مرزهایی در حوزه رشد حرکتی همانند مولد، به منظور تصمیم در مورد اینکه کدام جزء اختصاص به رشد حرکتی دارد و کدام جزء مختص رشد حرکتی نیست قائل شویم.

رشد حرکتی از طریق چندین مشخصه تعریف میشود. اولاً، مراحل ادامه دار تغییر پذیر در ظرفیت عملی است. تفکر در مورد ظرفیت عملی (از قوه به فعل در آوردن) به عنوان قابلیت زیستن، حرکت و کارکردن در معنای واقعی کلمه است، فرد در این مرحله همیشه در حال رشد است، اما مقدار رشد در دوران مختلف زندگی ممکن است کم یا زیاد باشد.

ثانیاً، اینکه رشد حرکتی مرتبط با سن است (ولی وابسته به آن نیست)، وقتی سن افزایش پیدا میکند، حرکت رشد می کند. به هر حال، حرکت می تواند در زمانهای مختلف سریعتر یا بالعکس آهسته تر رشد کند، و میزان رشد حرکت می تواند در افراد مختلف و در یک مقطع سنی متفاوت باشد. افزایش سن و رشد حرکتی تمام انسانها به یک میزان نیست، بعلاوه اینکه رشد در هیچ مقطع سنی بخصوصی توقف نخواهد کرد، و در طول دوران زندگی تداوم خواهد داشت.

ثالثاً، تغییرات رشد حرکتی به صورت مداوم و زنجیروار است. حلقه قبلی بطور منظم و غیر قابل برگشت با حلقه بعدی ارتباط دارد، این تغییر نتیجه عمل متقابل درون فرد و بین فرد با محیط است. تمام خصوصیات افراد قابلیت رشد دارند، و نتایج رشد را همیشه گروهی از خصوصیات تشکیل می دهند.

در تعریفی مختصر و کلی، می توان **رشد حرکتی** را تغییرات بهینه در رفتار حرکتی دانست. رفتار حرکتی فعل و انفعالات یا به اصطلاح دیگر گونیهای در حالت فرد است که باعث حرکت او میشود، این تحول یا تغییر مرتبط با سن افراد به صورتهای مختلف بروز میکند، بطور مثال: در نوزادان بصورت رفلکس یا بازتاب، در کودکان و یا نوجوانان و بزرگسالان بصورت بازی و ورزشهای مختلف یا دیگر فعالیتهای حرکتی می باشد.

رشد حرکتی تمرکز بر اجرای حرکات از طریق مراحل (مکانیسم)، پی در پی (بی وقفه) و قاعده دار (توسعه قدم به قدم) و مرتبط با سن است ولی وابسته به آن نیست.

در توجه به رشد حرکتی دو واژه کلیدی باید تعریف شود: **فراآورده**: نتیجه عملکرد، و **روند**: زمینه مکانیسم تغییر. مقدار وزنه بالای سر برده شده در وزنه برداری یا مسافت پرتاب شده در پرتاب نیزه مثالهایی برای فراآورده حرکت است، در حالی که اعمال انجام یافته برای ایجاد پرتاب یک روند حرکت است. با این حال رشد حرکتی به سادگی تغییر نمی کند. رشد حرکتی باید سازمان یافته و سیستماتیک همانند پیشرفت حرکت یک نوزاد از طریق نقاط عطف حرکتی بالا بردن سر، غلط خوردن، چهار دست و پا رفتن، و پس از آن راه رفتن باشد. همچنین تغییرات نیاز به پی در پی بودن دارد. به عبارت دیگر، تغییرات باید بی وقفه رخ دهد. بنابراین، رشد حرکتی، نظام مند و با تغییرات متوالی در طول زمان مشخص شده است. همه نوع تغییر نمی تواند رشد حرکتی باشد. اگر معلم تربیت بدنی بخواهد تغییری در نحوه گرفتن راکت پینگ پنگ توسط دانش آموز خود را بدهد، این تغییر بعنوان یادگیری حرکتی تلقی خواهد شد.

تأثیرات اماکن مختلف ورزشی روی افراد، شامل: جسمانی، اجتماعی، شناختی، و روانی هستند. از اینرو، واژه هائی مانند **رشد شناختی**<sup>1</sup> یا **رشد اجتماعی**<sup>2</sup> برای نشان دادن تغییرات ایجاد شده در میداین ورزشی بر روی افراد نام برده می شود. جامعه شناسان اغلب فعالیتشان روی یک حیطه از رشد اختصاص پیدا میکند.

ما از واژه رشد حرکتی به تواناییهای حرکتی اشاره میکنیم. کسانی که روی رشد حرکتی مطالعه می کنند تغییرات رشد را نه تنها در حرکات بلکه در عواملی هم که باعث این تغییرات میشوند و به این نوع تغییرات اشاره دارند مورد بررسی قرار می دهند؛ تمام تغییرات حاصل از رشد نمی باشند، بلکه مراحل تغییر و نتیجه تغییر حاصل از حرکت می باشند. برای مثال؛ اگر یک مربی تنیس استنباط کند که بایستی در ضربات فورهند تنیس بازیکنان تغییر حاصل شود و این تغییر را از طریق تغییر در نحوه گرفتن راکت ایجاد کند، ما این تغییر را در نتیجه رشد حرکتی نخواهیم دانست. بلکه از واژه **یادگیری حرکتی**<sup>3</sup>، استفاده میکنیم که به تغییرات حرکتی نسبتاً دائمی و پایدار که ترجیحاً به جای سن بستگی به تجربه یا تمرین دارد اشاره می کنیم. ما واژه **رفتار حرکتی**<sup>4</sup> را زمانی بکار می بریم که در نظر نداریم تفاوتی بین یادگیری حرکتی و رشد حرکتی را بررسی کنیم. و یا وقتی که می خواهیم هر دو را در هم ادغام کنیم.

**کنترل حرکتی**<sup>5</sup> عبارت است از کنترل سیستم عصبی عضلانی در جهت هماهنگی حرکات و ایجاد مهارت حرکتی. در سالهای اخیر، محققین رشد حرکتی و کنترل حرکتی اشتراک زیادی پیدا کرده اند. آگاهی از چگونگی تغییر در سیستم عصبی و تواناییهای حرکتی در نتیجه افزایش سن باعث می شود تا ما در مورد کنترل حرکتی آگاهی بیشتری داشته باشیم، بنابراین ما اکنون اشتراک زیادی در تحقیقات رشد حرکتی و کنترل حرکتی می بینیم.

بدون شک، دو واژه **رشد حرکتی**<sup>۱</sup> و **نمو جسمانی**<sup>۲</sup> را بطور مترادف شنیده اید. نمو جسمانی افزایش یکمی در اندازه یا مقدار توده بدن است که قابل اندازه گیری می باشد. ارگانوسمهای موجود زنده از بُعد جسمانی رشد می کنند. در افراد بشر، این دوره نمو جسمی از تشکیل تخم شروع میشود و در انتهای نوجوانی یا زودتر در سن بیست سالگی پایان می پذیرد. تغییر در اندازه بافتها بعد از دوره نمو جسمی (بطور مثال افزایش در توده عضلانی در اثر تمرینات قدرتی) با واژه دیگری (حجیم شدن عضلات) بیان می شود. بنابراین عبارات نمو جسمانی و رشد حرکتی شامل تغییرات در دو بُعد اندازه و ظرفیت عملی هستند.

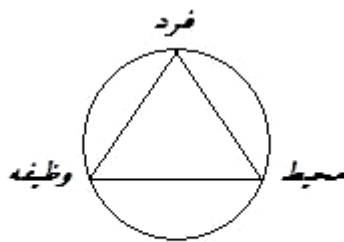
واژه **بالیدگی**<sup>۳</sup> نیز بدون اینکه با واژه نمو جسمانی ارتباط داشته باشد مترادف با آن تعریف شده است، و ضمناً مترادف با رشد هم نیست. بالیدگی، حد اکثر ظرفیت عملی مجموعه سیستمهای بدن و توانایی تولید مثل است. رشد جسمی بعد از بلوغ نیز به مدت طولانی ادامه می یابد.

تغییرات فیزیولوژیکی بدن با پایان دوره نمو جسمانی خاتمه پیدا نمی کند. بلکه می تواند تا پایان زندگی ادامه داشته باشد. هر چند از سرعت تغییرات فیزیولوژیکی پس از پایان دوره نمو جسمانی کاسته می شود اما همچنان فعالیت فیزیولوژیکی مورد توجه می باشد. واژه **سالمندی**<sup>۴</sup> را می توان با گسترش حواس جهت رجوع به روند پیر شدن بدون توجه به سن تقویمی استفاده کرد؛ مخصوصاً در این مورد می توان به تغییراتی که منجر به از دست دادن سازگاری حواس یا عمل آنها شده و در نهایت منجر به مرگ می شود اشاره نمود.

روند کاهش فعالیت فیزیولوژیکی بدن در طول رشد حرکتی دوره زندگی در دوران نمو و سالمندی به وقوع می پیوندد. محققین رشد حرکتی برای سالهای متمادی تحقیقاتشان را بطور گسترده به دوران اولیه کودکی و شروع مرحله نوجوانی اختصاص داده بودند. اما جمعیت جهان رو به سالمند شدن است و تا سال ۲۰۳۰، بسیاری از کشورها از جمله ایالات متحده، چین، روسیه، استرالیا، کانادا، و اکثر کشورهای اروپایی ۱۳ درصد از جمعیتشان را افراد بالای ۶۵ سال تشکیل خواهد داد، و این تغییرات ایجاب می کند که رشد حرکتی را در سالهای پایانی دوره زندگی بهتر بشناسیم. هرچند بعضی از دانشجویان ممکن است علاقه بخصوصی به بخش بخصوصی از زنجیره رشد حرکتی داشته باشند، اما رشد حرکتی بعنوان یک رشته تحصیلی تأکید دارد بر اینکه، تغییرات رشد حرکتی در طول دوره زندگی روی میدهد و اغلب علم و آگاهی به عامل تغییر در یک قسمت از دوران زندگی، ما را در درک تغییر ایجاد شده در قسمت دیگری از دوره زندگی یاری خواهد کرد. این گونه روند بررسی چگونگی تغییر قسمتی از مرحله رشد، چشم اندازی از سازگاری در رشد است.

## محدودیتها: مدلی برای مطالعه

### رشد حرکتی



شکل ۱.۱ مدل محدودیتها

ایجاد مدل یا طرحی برای مطالعه تغییرات رشد حرکتی در طول دوره زندگی ما، تاثیر موثری خواهد داشت. یک مدل در شامل کردن تمام عوامل مشاهده شده مرتبط با رفتار حرکتی ما مثر ثمر خواهد بود. این واقعیت زمانی به وقوع خواهد پیوست که در مورد مجموعه ای از مهارت های حرکتی و چگونگی بوجود آمدن تغییرات در مهارت های حرکتی در طول دوره زندگی ارتباط داشته باشد. برای این کتاب، ما مدلی را در نظر گرفته ایم که وابسته و همزمان با

نظریه ای باشد که عنوان چشم انداز زیستی دارد. بنابراین ما این مدل را به عنوان ایجاد احساس تغییرات در رشد بوسیله ایجاد چارچوب کاری برای مشاهده تغییرات می دانیم. ما باور داریم که این مدل- مدل محدودیتها، ما را در درک بهتر رشد حرکتی در طول دوره زندگی یاری خواهد کرد.

### مدل محدودیتها

در سال ۱۹۸۶ کارل نیبول پیشنهاد کرد که حرکات از طریق تعامل فرد با محیطی که حرکت در آن ایجاد میشود و وظیفه ای که فرد بعهده دارد ایجاد میشوند. اگر هر کدام از این سه عامل تغییر پیدا کند، نتیجه حرکت تغییر خواهد کرد. ما میتوانیم سه عامل را به عنوان سه نقطه یک سه ضلعی و دایره ای به دور آنها به عنوان ارتباط دهنده فعل و انفعالات آنها در نظر بگیریم. زیرا که، ما در اینجا روی حرکت انسان متمرکز هستیم. ما در اینجا از فرد به جای اندام استفاده میکنیم. مختصر اینکه برای مطالعه حرکت، ما باید روی ارتباط بین ساختارهای فرد، محیط، و هدف یا دلیل حرکت او تمرکز کنیم. از اثر متقابل تمام این ساختارها حرکات ضرورت پیدا میکنند. این مدل خاطرنشان میکند که ما باید روی هر سه عامل رؤس مثلث برای درک رشد حرکتی تمرکز کنیم.

#### محدودیت

مشخصه ای است از فرد، محیط یا وظیفه که بعضی از حرکات را تقویت میکند در حین اینکه سایر حرکات را سست میکند.

#### محدودیت های فردی

عبارتند از؛ ساختارهای فردی یا یک اندام جسمی و ساختارهای فکری.

فرضیات دیگری را که امکان دارد بوجود آید مثال بزنیم؛ فرضا نوزادی میخواد قدمهای اولیه را بردارد یا مثال دیگر در این مورد؛ فرد بایستی به هر طریقی الگوی راه رفتن خود را با محیط وفق بدهد. این مثالها بیان میکند که تغییر در یکی از عوامل اغلب در نتیجه تغییر در اثر متقابل یک یا دو عامل دیگر است، و روشهای مختلف راه رفتن از تاثیر متقابل ایجاد میشود. برای مثال، تصور کنید پای برهنه هستید و یا یک کفش لاستیکی که آب را به خود نمیگیرد پایتان باشد، در صورتی که بخواهید بر روی یک سطح خشک راه بروید در نحوه راه رفتنتان تغییری ایجاد نخواهد شد، ولی در صورتی که بخواهید بر روی یک سطح خیس و لغزنده راه بروید در نحوه راه رفتن شما بطور قابل ملاحظه ای تغییر حاصل خواهد شد. اثر متقابل فرد، وظیفه و محیط موجب تغییر در حرکت میشود و بر اثر گذشت زمان تاثیرات این عوامل در رشد حرکتی تغییر ایجاد خواهد کرد. دلیل اینکه این مدل ما را در مطالعه رشد حرکتی کمک خواهد کرد چیست؟ این مدل منعکس کننده حرکت، تغییرات پایداری که در اثر تغییر در سن ایجاد میشود ما را آگاه میکند تا به فرد با توجه به تغییرات جسمانی که در اثر تغییر در سن ایجاد میشود بنگریم. بطور همزمان، این مدل تاکید بر تاثیر محلی که فرد در

آن حرکت میکند (محیط) و اینکه فرد به انجام چه کاری (وظیفه) در حرکاتش مشغول است دارد. تغییر ایجاد شده در فرد باعث تغییرات در رابطه محیط و وظیفه شده و متعاقب آن در روش حرکت فرد تغییر حاصل خواهد شد، برای مثال، یک کودک ممکن است در مهد کودک از جست و خیز کردن بر روی یک تشک ژیمناستیک لذت ببرد. و والدین او، او را در یک کلاس ژیمناستیک (تغییر محیط) ثبت نام کنند؛ در آن کلاس، ممکن است مربیان بر روی وسایل بخصوصی بغیر از تشک (تغییر وظیفه) کار کنند. بر اثر گذشت زمان، و بر اثر تجربه در کلاس ژیمناستیک کودک ممکن است بر روی خرک کار کند. مثال دیگری در این مورد، در مورد نوجوانی بزنیم که از درد مفصل ران، ترجیح میدهد در صورت ضرورت قدم بزند، و وقتی با یک گروه در حال قدم زدن است موجب توقف آنان در راه رفتن میشود. این روند در محیط اجتماعی او تغییر ایجاد میکند و باعث میشود تمرین نکند، و قدرت، انعطاف پذیری، و تحرک کاهش یافته و در نهایت درد بیشتری را در مفصل رانش احساس کند. در هر دو مثال، فرد، محیط و وظیفه مؤثر بوده و در همدیگر تاثیر میگذارند.

سه عاملی که در سه راس مثلث واقع هستند بعنوان محدودیتها میباشند. یک محدودیت چیزی شبیه به مانع است که مورد حرکت را محدود یا سست می کند اما در همان زمان ایجاد مجوز یا مشوق برای دیگر حرکات میکند. مهم این است که نباید بر روی محدودیتها تمرکز بد یا منفی داشته باشیم. محدودیتها به راحتی کانالهایی را از راهی که حرکات پدیدار میشوند بوجود می آورند. یک بستر رودخانه بعنوان یک محدودیت عمل میکند؛ بطوری که از پاشیده شدن آب رودخانه به هر جا و در هر جا جلوگیری میکند، اما در عین حال کانالی را جهت جریان آب در مسیری ویژه ایجاد میکند. محدودیتهای حرکت، بوجود آورنده شکل حرکت؛ بنحوی که به محدودیت شکل ویژه میدهند هستند.



شکل ۲-۱ اندام ناتوان این شناگر باعث بوقیقت برای شناگری که این محدودیت برای این شناگر شده و ایجاد محدودیت در اندام را ندارد میگردد .

**محدودیتهای فردی، راس بالایی مثلث ما، مربوط به ساختارهای فیزیکی و فکری فرد است.** برای مثال؛ قد، طول اندامها، قدرت بدنی و انگیزش همه میتوانند بر روی روند حرکتی فرد تاثیر گذار باشند. به ناتواناییهایی که در مورد شناگری که در شکل ۲-۱ میبینید تمرکز کنید. ناتوانی در شنای فرد محدودیت ایجاد میکند، اما مانع از شنای این شناگر نمیشود، و به راحتی روش شنای شناگر را اصلاح میکند و شناگر قادر به حرکت دست خواهد شد، محدودیتهای فردی ساختاری یا عملیاتی هستند.

**محدودیتهای ساختاری** مربوط است به ساختار بدن افراد. که از طریق نمو جسمانی و افزایش سن تغییر میکنند، ساختمان بدن بالاخره با گذشت زمان تغییر میکند. مثالهایی در این مورد میتواند مربوط به قد، وزن، توده عضلانی و طول پاها شود. بحث در مورد این تغییرات، ما را در درک بهتر محدودیتهای عوامل ساختاری بدن در اجرای حرکات یاری خواهد کرد.

**محدودیتهای عملیاتی<sup>۱</sup>** ربطی به ساختار جسمانی ندارند ولی مربوط به واکنشهای رفتاری میباشند. مثالهایی که در این مورد میتوان زد مربوط هستند به انگیزش، ترس، تجربیات و تمرکز حواس، در مدت زمان بسیار کوتاه در چنین محدودیتهایی تغییراتی میتواند ایجاد شود. برای مثال، امکان دارد شما انگیزشی برای چند مایل دویدن در هوای سرد و نه در هوای گرم یا مه آلود پیدا کنید. این محدودیت ساختاری حرکت شما را برای دویدن، راه رفتن و حتی نشستن شکل میدهد.

برای بسیاری از مربیان، مهم است که بدانند حرکت دانش آموزان از طریق محدودیتهای ساختاری و یا عملیاتی شکل گرفته است. این چنین اطلاعاتی میتواند کمک در درک اینکه حرکت چه مقدار در مدت کوتاهی از زمان تغییر پیدا خواهد کرد و آیا این تغییر در محدودیت محیطی و یا وظیفه ای بمنظور شکل دادن در





شکل ۳-۱ زمین خیس میتواند باعث محدودیت در حرکت این دوچرخه سوار شود.

نتیجه حرکات میباشد. برای مثال، دانستن اینکه بازیکنان جوان والیبال نخواهند توانست توپ روی تور را در اثر کوتاهی قد دفاع کنند باعث خواهد شد تا سازمانده ورزش جوانان ایجاد تغییر در وظیفه با کم کردن ارتفاع تور کند.

**محدودیت‌های محیطی<sup>۲</sup>** در بیرون از بدن وجود دارند و بعنوان قسمتی از دنیای اطراف، ما را احاطه کرده اند. آنها دنیوی هستند، تکلیف خصوصی نیستند، و میتوانند ساختاری یا فرهنگی-اجتماعی باشند. محدودیت‌های ساختار-محیطی عبارتند از ساختارهای محیطی همانند، درجه حرارت، میزان روشنایی، رطوبت هوا، جاذبه زمین و سطوح کف ها و دیوارها (شکل ۳-۱). در مثال قبلی، محدودیت عملیاتی انگیزش با محدودیت محیطی اثر متقابل داشت، در این مورد درجه هوا و رطوبت برای حرکت محدودیت هستند.

یک روند فرهنگی اجتماعی محیطی میتواند فشار زیاد در تشویق یا دلسرد کردن رفتارها بعلاوه رفتارهای حرکتی باشد. یک مثال مشهودی در این مورد چگونگی تغییر محیط فرهنگی اجتماعی در جامعه غرب بود که محیط فرهنگی اجتماعی ورزش دختران و بانوان را در سه دهه اخیر تغییر داد. اجتماع سال ۱۹۵۰ به دختران اجازه شرکت در ورزش را نمیداد، در نتیجه دختران از ورزش دور گذاشته شده بودند.

**محدودیت‌های وظیفه ای<sup>۳</sup>** نیز در خارج از بدن هستند. و شامل هدفهای حرکت یا فعالیت می باشند. این محدودیتها با انگیزش فردی و یا اهداف تفاوت دارند و آنها منحصرأ به وظیفه ارتباط دارند. برای مثال، در بازی بسکتبال هدف واقعی برای تمام بازیکنان این است که توپ را در حلقه بیندازند، دوماً محدودیت‌های وظیفه ای عبارتند از قوانینی که اطراف یک حرکت یا فعالیت را احاطه کرده اند. اگر ما بار دیگر در مورد بسکتبال فکر کنیم، اگر بازیکنان به راحتی و بدون دریبل کردن در زمین بازی با توپ بدون بسیار سریعتر از زمین



شکل ۴-۱ وظیفه این بازیکنان بسکتبال دریبل با پاس میباشد بنابراین تیم او به کنترل توپ مبادرت میکنند.

خود به زمین حریف خواهند رسید، اما قانون چنین امر میکند که بازیکنان بهنگامی که با توپ می دوند، بایستی دریبل کنند، این بدین معناست که نتیجه حرکت محدود به حمل توپ خواهد بود. در نهایت اینکه، وسایلی را که استفاده می کنیم یک محدودیت وظیفه ای هستند، برای مثال، استفاده از یک راکت حساس به جای یک راکت چوبی بازی در حال انجام را در یک زمین محصور (راکت بال) تغییر خواهد داد. ضمناً بیاد بیاورید مورد سازماندهنده بازی بازیکنان جوان را، کسی که با پایین آوردن ارتفاع تور والیبال از عکس العمل محدودیت یک محدود کننده (قد بدن) و یک محدودیت وظیفه جهت یک حرکت واقعی

**محدودیت‌های عملیاتی**  
محدودیت‌های فردی هستند که مربوط به رفتار فرد می باشند.  
**محدودیت‌های ساختاری**  
محدودیت‌های فردی هستند که به ساختمان بدن مربوط میشوند.  
محدودیت‌های محیطی  
محدودیت‌های مربوط به جهان اطراف ما میباشد.  
**محدودیت‌های وظیفه**  
ای شامل هدف حرکت یا فعالیت مخصوص به فرد ساختار قانونی محیط بر آن حرکت یا فعالیت، و انتخاب تجهیزات است.

<sup>۳</sup>task constraints<sup>۲</sup>, Environmental constrain

(انسداد) جهت ایجاد بازی ای که توسط بازیکنان والیبال جوان انجام گرفته بود. اگر شکل ۴-۱ را بعنوان مثال در نظر بگیریم شاید بتوانیم تصور کنیم که بسیاری از محدودیتهای وظیفه ای در وضعیت نمایش داده شده وجود دارد. بازیکن بسکتبال در حین اینکه در مقابل مدافعین تیم مقابل از توپ محافظت میکند باید بتواند آن را به هم تیمیهایش پاس دهد. در طول این بحث در مورد رشد حرکتی، ما در مورد چگونگی تغییر در فرد، محیط، و شکل محدودیت وظیفه حرکتی که از تعامل آنها بوجود می آید شرح خواهیم داد. این مدل ما را در معرفی عوامل رشدی که بر حرکات تأثیر دارند راهنمایی خواهد کرد، و در مورد خلق وظایف اختصاصی و محیط یاری خواهد کرد، و در فهم حرکات انفرادی بعنوان جدا از نرم گروهی یا میانگین کمک خواهد کرد.

## تغییر نظریه ها در مورد نقش محدودیتها

از تاریخ تحقیق چنین بر آورد می شود، که محققین و فعالان رشد حرکتی اساسا در جهت مستثنی کردن خود از سایرین بر اهمیت عوامل فردی تأکید داشته اند. مثالهایی در این مورد؛ در سال ۱۹۴۰ چنین می پنداشتند که یک محدودیت فردی اختصاصی است، و محدودیت ساختاری سیستم عصبی بتهایی شکل دهنده حرکات در نوزادان و کودکان است. بعدا در سال ۱۹۶۰ متخصصین رشد حرکتی به اتفاق باور کردند که محدودیتهای محیطی و وظیفه ای حرکات را بیش از محدودیتهای فردی شکل می دهند. اما اخیرا متخصصین رشد حرکتی بر تأثیر هم زمان هر سه عامل بر رشد حرکتی تمرکز دارند و به دقت فعل و انفعالات هر سه عامل و تأثیرشان را بر یک دیگر در طول گذشت زمان بررسی میکنند.

؟ خود را یک معلم تربیت بدنی یا یک مربی تصور کنید و بگویید چگونه قد و اندازه بدن در هنگام رشد تغییر میکند، چگونه بازی بسکتبال را مخصوصا با محدودیت وظیفه (در مورد وسایلی که استفاده میشود) با توجه به حرکات (شوت، دریبل و پاس) سازگار خواهید کرد. همین پاسخ را در طول سالهای رشد بدهید.

بدیهی است وقتی بر یک یا دو مورد از محدودیتها تأکید نشود، در آن صورت تأثیر فعل انفعالات عمیق سه محدودیت در شکل دادن حرکت موثرتر خواهد بود. بنابراین چنین روش ذهنی در نظریه ضرورت حرکت، محدودیت ایجاد میکند. در این بررسی ما در مورد تأثیر این نظریه ها بر روی اهمیت هر سه عامل خواهیم پرداخت. بعضی از مواقع آنچه ما در مورد یک جنبه از رشد حرکتی میدانیم از جنبه فکری محقق که آن رفتار را بررسی کرده است تأثیر میگیرد. این موقعیت بسیار شبیه به دیدن رنگ گلی است که در اثر نگاه کردن با عینک آفتابی با شیشه های رنگی مختلف متفاوت خواهد شد. امکان دارد ما نتایج خود را در مورد رشد حرکتی بدینگونه "رنگ" بزنیم که بر روی یک محدودیت تأکید کنیم و بر روی دیگر محدودیتها تأکید نکنیم.

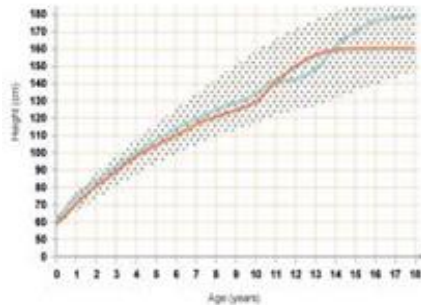
مدل مثالی عمومیت بیشتری نسبت به سایر مدلها استفاده شده در مطالعه رشد حرکتی پیشین دارد. زیرا بهتر میتوانیم پیچیدگی تغییرات حرکت مرتبط با سن را از طریق تعامل فرد، محیط و وظیفه محاسبه کنیم. این مدل را در سرتاسر طول تحقیق مرتبط با رشد حرکتی بخاطر داشته باشید.

## **چگونه تغییر را بشناسیم؟**

خاطرنشان کردیم که تغییر مرتبط با سن بصورت مبانی مطالعه رشد حرکتی و نظریه های رشد در آمده است. متخصصان رشد بر روی تغییر متمرکز شده اند. که، چگونه میتوانیم پی ببریم، یک تغییر مرتبط با سن است و یا رفتار ( بطور مثال، یک روز خوب یا بد در زمین بازی) و یا از طرف وسیله اندازه گیری ما ( تفنگ راداری که در مقابل ویدیویی تجزیه و تحلیل حرکتی میشود) است؟ یکی از راههای تشخیص تغییر در رشد مشاهده حرکات افراد است، و بعد شرح تفاوتها بین افراد و گروه های سنی مختلف یا نمونه هایی از مشاهدات انجام گرفته شده.

بعلاوه اینکه، دانشمندان رفتار از تکنیکهای آماری برای مشخص کردن تغییر معنی دار استفاده میکنند. ما بعضی از مواقع در مورد این تکنیکها در متن یک مطالعه تحقیقاتی استفاده میکنیم. حال، اجازه دهید روی تکنیک به تصویر کشیدن تغییرات بوسیله رسم نمودار یک جنبه از رشد در اثر گذشت زمان بپردازیم. سپس می توانیم ضرورت یک گرایش را ببینیم.

### به تصویر کشیدن تغییر



نمودار  
نمودار گرایش  
نمودار

وقتی اندازه مرتبط با سن را با نمودار به تصویر میکشیم، بنا بر رسم موجود در محور افقی نمودار، زمان یا سن را میتوانیم بنا بر چارچوب رفرنس مان براساس روزها، هفته ها، ماه ها، سالها، یا دهه ها درج کنیم. میزان علاقه در کودک را امکان دارد در مقیاس روزها یا هفته ها درج کنیم، در صورتیکه اندازه علاقه در طول دوره زندگی را در مقیاس سال یا دهه درج می کنیم.

معمولا در بررسی اندازه های به دست آمده آنچه بیشتر یا سریعتر یا پیشرفته تر است و در مقیاس بزرگ است در محور طولی درج می شود. در شکل ۵-۱ یک نمودار معمولی اندازه

گیری رشد در کودکی نشان داده شده است. این یک نمودار مشترک اندازه گیری دوره ای و ترسیم آن با ارزشهای ترتیب سنی است. ما تصور میکنیم که در زمانهایی که ما اندازه گیری میکردیم تغییرات ثابت بود سپس اکثر نقاط اطلاعاتمان را به همدیگر متصل شکل ۵-۱ نمودار معمولی که رشد کردیم تا یک خط رسم شود. وقتی با استفاده از نظریه مربوط در کودکی بوقوع پیوسته است، را ارائه میکند.

به رشد تغییر نمودار ما حاصل شد، نایستی تصور کنیم که مقدار زیاد همیشه بهتر است. زیرا فعالیت اشخاص به روشهای مختلف صورت میگیرد که از نظر مقداری متفاوتند. بعضی از حرکات ممکن است در نتیجه پرتاب مسافت بیشتر یا دو سریعتر صورت بگیرد، اما در مورد کودکانی که در این حد نیستند نمیتوان گفت که در خطا یا اشتباه هستند. به راحتی میتوان دریافت که حرکت این کودکان متفاوت و یا در سطح پایینتری است.

### کدامیک از گزینه ها مربوط به رشد است؟

با در نظر گرفتن توضیح تفاوت بین رشد حرکتی و یادگیری حرکتی ممکن است هنوز در تشخیص اینکه رفتار بخصوصی مرتبط با یادگیری است یا حرکتی مشکل داشته باشید. پاسخ به سه سؤال شما را در تشخیص موضوعات و عناوین رشد کمک خواهد کرد:

۱. آیا علاقه دارید که بدانید رفتار چیست و چرا رفتار چنین است؟
۲. آیا علاقه مندید که بدانید رفتاری که اکنون میبینید قبلا شبیه به چه بوده، و چرا؟
۳. آیا علاقه مند هستید که بدانید رفتار فعلی در آینده چگونه میخواهد تغییر کند، و چرا؟

دانشجویان هر دو رشته یادگیری حرکتی و رشد حرکتی به سؤال اول پاسخ آری میدهند، اما به سؤال دوم و سوم فقط متخصصین رشد پاسخ آری میدهند. متخصصین یادگیری حرکتی بر روی تغییر دائمی در رفتار در مدت زمان کوتاهی تمرکز دارند. اما متخصصین رشد حرکتی روی سلسله تغییراتی که در مدت زمان طولانی روی میدهد تمرکز دارند. متخصصین رشد حرکتی به معرفی تغییر در محدودیت وظیفه ای یا محیطی و یا هر دو که به سن اختصاص دارند می پردازند. در صورتیکه در یادگیری وظیفه یا محیط باید کرارا همراه با سن فرد تغییر کنند.

## تحقیقات مربوط به تغییرات رشد

در تحقیقات مربوط به رشد، اگر ما بطور ایده آل تغییر یک فرد یا گروه را در ارتباط با سن در طول دوره ای که مورد نظر ما می باشد بخواهیم بررسی کنیم. از واژه **مطالعه بلند مدت**<sup>1</sup> استفاده می کنیم. مشکلی که در این نوع تحقیق وجود دارد طولانی بودن زمان می باشد که چارچوب یا مرجع زمانی آن به سال یا دهه می رسد. برای مثال، ممکن است یک معلم علاقمند به آگاهی از تغییرات مهارتهای حرکتی کودکان مدرسه باشد. می دانیم که یک محقق می تواند مقدار بسیار کمی از این نوع تحقیق را در طول مدت زندگیش انجام دهد یعنی به مدت زمان بیشتری نیاز دارد. پس این روند نمیتواند ما را در مورد رشد حرکتی در مدت زمان کوتاهی مطلع کند!

محققین دارای چندین روش تحقیق دیگری که در مدت زمان کمتر انجام می شوند را دارند. یکی از این روشها واژه **مطالعه مقطعی**<sup>2</sup> است. در مطالعه مقطعی، محققین افراد یا گروههایی را از گروه سنی مورد نظر انتخاب میکنند. برای مثال، ممکن است بخواهند تغییرات گروهی ۱۳ ساله، یا ۱۵ ساله، یا ۱۷ ساله و یا هر گروه سنی دیگر را در دوره زندگی مورد مطالعه قرار دهند، وقتی اندازه ها در هر گروه گرفته شد، فرض خواهیم کرد که هر تغییر مشاهده شده نتیجه اش انعکاس تغییر بر روی یک گروه کوچک در طول کل دوره

زمان مشابه خواهد بود. فایده این روش عبارت است از اینکه، محققین در مدت زمان کوتاهی میتوانند مطالعه در مورد رشد را انجام دهند. اما زیان این روش تحقیق، عدم دسترسی به تغییر واقعی در تحقیق است؛ ما هرگز نمی توانیم آن را از طریق تفاوتهای سنی استنتاج کنیم، اگر موارد دیگری مربوط به اختلافات سنی باشند، نمیتوانیم آن تغییرات را به رشد تعمیم بدهیم.

مثالی در مورد سه چرخه ها بزنیم. زمانی، تمام سه چرخه ها فلزی و زینشان به شکلی بود که از زمین فاصله داشت تا حدی که کودکان زیر سه سال مشکل سوار شدن بر آن را داشتند. سپس فردی سه چرخه را که چرخهای بزرگ داشت، به شکلی در آورد که یک چرخ بزرگ در جلو و زینی به فاصله چند اینچ از زمین داشت و کودکان براحتی میتوانند سوار آن شوند.

فرض کنیم محقق در مورد هماهنگی حرکت پاهای کودکان سه چرخه سوار در سنین ۱.۵، ۲، ۲.۵ و ۳ سال تحقیق مقطعی انجام داده باشد. و زمان تحقیق تنها یکسال بعد از آمدن سه چرخه با چرخ بزرگ به فروشگاهها انجام گرفته باشد (توجه: با توجه به قیمت وسیله، چرخ بزرگ یک محدودیت وظیفه است). محقق در تحقیق خود مشاهده کرده است که کودکان، در سنین ۲.۵ و ۳ سالگی از هماهنگی حرکت پاها بهنگام سه چرخه سواری بر خوردار بوده اند و به این نتیجه رسیده که بطور تقریبی ۲.۵ سالگی سنی است که کودکان هماهنگی حرکت پاها را در سوار شدن به سه چرخه حاصل کرده بودند. اما اگر محقق این تحقیق را یک سال قبل از اینکه کودکان قادر به دیدن سه چرخه با چرخ بزرگ شده باشند انجام داده بود، به چه نتیجه ای میرسید؟ ممکن بود به این نتیجه می رسید که هیچکدام از کودکان قادر به هماهنگی در سوار شدن نبودند در حین اینکه هیچکدام از کودکان قادر به راندن سه چرخه با زین بلند نبودند، و سپس محقق به این نتیجه میرسید که این هماهنگی بعد از سن سه سالگی بوقوع خواهد پیوست.

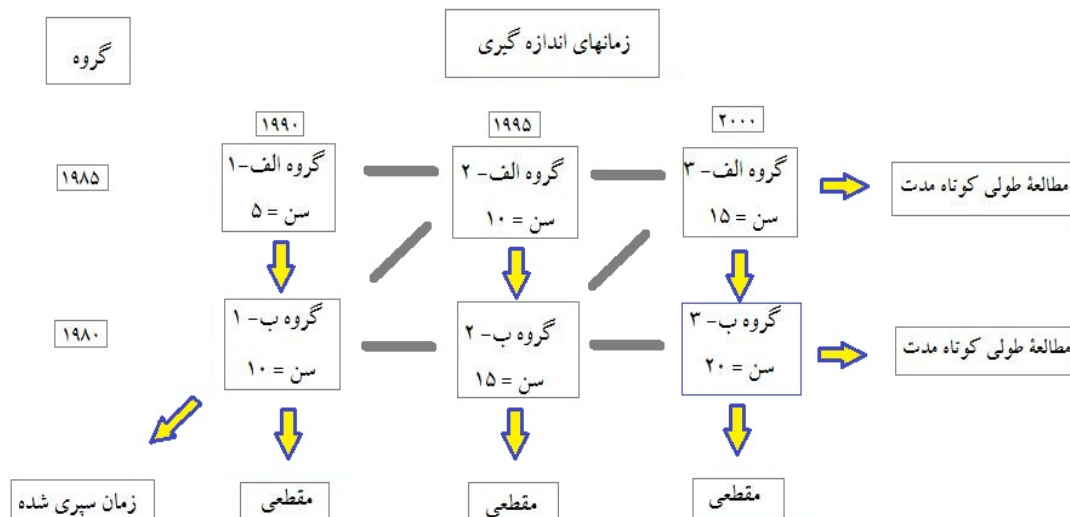
بدنبال اختراع سه چرخه با چرخ بزرگ طرفدارانی را ایجاد کرد، یا نسل کوچکی، از کودکان نوپا، جهت هماهنگی با سه چرخه رانی تمرین کردند. گروه های قدیمی نتوانستند سوار شدن بر سه چرخه را تمرین کنند، و تا زمانیکه به حد کافی بزرگ نشده بودند، نتوانستند سوار سه چرخه زین بلند شوند. بنابراین یک گروه از تجربه ای برخوردار شدند که دیگری نتوانست. این چنین اختلاف در گروه های مختلف موجب فریب دادن محققین در تحقیقات مقطعی میشود، و اجازه میدهد تا آنان اجراهای مختلف بین گروه های سنی را نه تنها با سن بلکه با سایر عوامل دیگر نیز مانند افزایش اختراعات جدید به همدیگر پیوند دهند. محققین باید مخصوصا

در تحقیق ترکیبی طولی یا ترتیبی، چندین گروه سنی در یک زمان یا در طی مدت کوتاھتری بررسی میشوند، یک مورد سنی را اجازه داریم در مدتی طولانی تر از دوره مشاهده بررسی کنیم.

در یک پژوهش ترکیبی طولی یا تحقیق ترتیبی، چندین گروه سنی را در یک زمان یا در طول مدت کوتاھتری از زمان مشاهده میکنند، و انجام تحقیق یک گروه سنی در مدت زمان بیشتری از دوره تحقیق می باشد.

از تفاوت‌های گروهی بین افراد سالمند نیز، بنابر اقتضای تغییر سریع تکنولوژی بهنگام تحقیق آگاه باشند، برای مثال، ممکن است تعدادی از سالمندان کامپیوتر نداشته و یا استفاده زیادی از آن نکرده باشند. اگر محقق بخواهد اختلافات تکنیک در رانندگی با کامپیوتر را در گروه‌های سنی مختلف بررسی کند، و از شبیه‌سازی با کامپیوتر استفاده کند. جایی که ماشین با استفاده از دست کنترل می‌شود، افراد مستتر ممکن است اختلافات در کار با کامپیوتر را داشته باشند زیرا که آنان با توجه به اختلاف رانندگی واقعی با کامپیوتر آشنایی نداشته باشند (در حقیقت، کودکان یعنی افرادی که هنوز واجد شرایط رانندگی نیستند ممکن است بدلیل آشنایی با بازیهای تصویری اجرای بهتری داشته باشند). محققین باید مواظب کنترل اختلافات گروهی باشند.

به هر حال محققین، با توجه به اینکه تحقیق مقطعی در زمینه رشد حرکتی به زمان کمتری نسبت به تحقیق بلند مدت نیاز دارد، از روشی هوشمندانه برای روشن کردن تاثیرات گروهی در نظر گرفتند. آنها با ترکیب تحقیق بلند مدت و مقطعی با هم این کار را انجام دادند، آنها چندین تحقیق بلند مدت کوچک را با افرادی از سنین مختلف که در باره موضوعات مورد علاقه بود انجام دادند. برای مثال، در سال اول آنها سه گروه از کودکان، را در سن چهار، شش، و هشت سال مورد تحقیق قرار دادند. توجه کنید اگر محققین در اینجا کار تحقیق را بپایان میرساندند، کار آنها مقطعی میشد. ولی آنها یکسال بعد تمام بچه‌ها را دوباره اندازه‌گیری کردند، در آن موقع آنها ۵، ۷، و ۹ ساله بودند. آنها همان کار را سال دیگر وقتی کودکان به سن ۶، ۸، و ۱۰ سال رسیده بودند انجام دادند.



شکل (۱۶) مدلی از طرح تحقیق ترتیبی. توجه داشته باشید هر ردیف یک طرح کوتاه طولی و هر ستون یک طرح کوتاه مقطعی است. تاخیر زمانی طرح تحقیق، ترتیبی، که با خطوط مورب نشان داده میشود، مقایسه گروه‌های مختلف را نشان میدهد که در همان سن تقویمی هستند، بنابراین نشانگر اختلافات گروهی است. سنین ۵، ۱۰، ۲۰ سال را میتوان در مدت ۱۰ سال - از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ مورد مطالعه قرار داد -

بنابراین اطلاعات قابل دسترسی مربوط بود به سنین ۴ تا ۱۰ ساله، اما ۲ سال طول کشید تا نتیجه آن بدست آید. چه امکاناتی در مورد اختلافات گروهی میسر شد؟ توجه داشته باشید که، حداقل مطالعه بلند مدت سنین داخل هم را میپوشاند. دو گروه در سن ۶ سالگی و دو گروه در سن ۷ و ۸ سالگی مورد بررسی قرار گرفتند. اگر اجرای گروه‌های مختلف در سنین ذکر شده مثل هم باشد، بنابراین میتوان گفت که اختلافات گروهی وجود نداشته است. اگر گروه‌های همسال اجراهای متفاوت داشته باشند، تاثیر گروهی امکان وجود خواهد داشت. این نوع طرح بنام مخلوط بلند مدت، یا مطالعه تحقیق ترتیبی خوانده میشود.

دانشجویان رشد حرکتی جدید با تفکر روی یک تحقیق میتوانند مربوط به رشد بودن آن نظر بدهند. تحقیق وقتی مربوط به رشد است که دارای طرح طولی، مقطعی یا ترتیبی باشد. (شکل ۱.۶). مطالعه تحقیقاتی که بر روی یک گروه سنی در یک نقطه از زمان تمرکز کند مربوط به رشد نیست.

## تفاوتها در رشد حرکتی: عمومیت در مقابل تغییرپذیری

تصور کنید که به همراه دانش آموزان پیش دبستانی در یک ورزشگاه هستید. کودکان بسیاری همانند هم در حال حرکتند؛ آنها شروع به حرکات مقدماتی، گرفتن و پرتاب کردن میکنند؛ بطور ماهرانه راه میروند و میدوند؛ اما بطور متوسط در پریدن مشکل دارند، کودکان مهارتهای حرکتی مشابه را اجرا میکنند. اگر یک کودک را بطور انفرادی زیر نظر داشته باشید، دختر یا پسر کم و بیش با توجه به کودکی که ایستاده است راه می رود. این تفاوت روشنگر مغایرت عمومیت رشد در رابطه با تفاوت های فردی خواهد بود (تِلن و اولرچ، ۱۹۹۱). افراد در یک گوناگونی مشابهتهای زیادی را در ارتباط با رشدشان که از این طریق بسیاری از آنان تغییرات مشابه (کلیشه ای) زیادی پیدا میکنند. شما در مورد مرجع "مراحل رشد" شنیده اید. که البته مراحل ضرورت رفتارهای عمومی را شرح میدهد، که انتظار می رود وقتی با افرادی که دارای رنج سنی بخصوصی هستند کار میکنید آنها را به رفتارهای معمولی همان سن علاقمند کنید.

به هر حال، تفاوتهای فردی در رشد نمایان میشوند. هر فردی که میبینیم تقریباً در پایین یا بالای حد وسط قرار دارند، و یا اینکه به مرحله سنی برجسته زودتر یا دیرتر از حد وسط زمانی که او باید در حد وسط باشد میرسند. بعلاوه، کودکان میتوانند به همان نقطه از رشد با مسیرهای متفاوتی برسند (استقلل و جنکینز، ۱۹۸۹). تمام افراد، حتی دوقلوهای یکسان، دارای تجربه های متفاوتی هستند، و کسانی که با هر گروهی از افراد که در همان مرحله از رشد هدفمند کار میکنند معمولاً با گوناگونی در گروه تعجب میکنند.

بنابراین متخصصان رشد، معلمین تربیت بدنی، والدین و کسانی که در رابطه با سلامتی فعالیت شغلی دارند باید بر روی رفتار یک فرد در هر دو زمینه عمومی و تفاوتهای فردی توجه کنند. همچنین مهم است که تشخیص دهیم وقتی اشخاصی با یک مشاهده سیستماتیک و کنترل شده در حال استفاده از یک نظریه رفتاری عمومی و یا روی تغییرات در رفتار متمرکز هستند، آنها در حال انجام یک تحقیق هستند که به ما در درک فرق بین رفتارهایی که تمایل به عمومیت دارند و رفتارهایی که وابسته به متغیرهای بشری هستند کمک میکنند. تحقیق همچنین ما را در تشخیص قانون محدودیتهایی مانند تجربیات محیطی و وظیفه ای و تجربیات فردی در ایجاد گوناگونی در رفتار کمک میکند.

عقایدی که در این متن ارائه گردید تا جاییکه امکان داشت؛ براساس نتایج تحقیقات انجام گرفته شده از اطلاعاتی که از طریق منابع هدفمند بدست آمده است می باشد. در نظر داشته باشید که اطلاعاتی که ما نیاز داشتیم فقط از طریق یک یا دو محقق بدست نیامده، در مطالعات تحقیقی که در مورد فرد صورت میگیرد نباید سایر اطلاعات ممکنه که قابل شرح هستند را همیشه خارج از قانون دانست، در نتیجه برای انجام این مهم، تحقیق ضمیمه مورد نیاز گردید.

بر اساس اصول و نظریه های تحقیق برای راهنمایی در مورد تربیت و عمل مراقبتهای بهداشتی، تمرین بعنوان یک پروسه است. گرچه پزشکان بعضی از مواقع نا امیدند از اینکه ببینند محققین در میانه پروسه هستند، بهتر است که مشخص کنیم این موردی است بالاتر از این که تمام نتایج تحقیق بعنوان آخرین پیام باشد. هدف ما در اینجا فقط استفاده از اطلاعات قابل دسترس برای روشنگری نتایج و تصمیم در مورد رشد حرکتی افراد نیست، بلکه برای یادگیری چگونگی بدست آوردن و تجزیه و تحلیل بیشتر اطلاعات تحقیقی که قابل دسترس میباشند.

## تلخیص و تلفیق

حال که با چشم انداز رشد آشنا شدیم، به نظر میرسد درک دلیل اینکه یک سری مستند در رشد حرکتی که چندین دهه را سپری کرده اند مورد علاقه بسیاری از مراجعه کنندگان باشد آسان است. حال، هرکدام از ما فرآورده ای از "آنچه قبلاً شبیه بودیم"، و هر کدام از ما تغییر خواهیم کرد و چیزی متفاوت در آینده خواهیم بود هستیم. همه ما رشد میکنیم، و محدودیت فردی ما دائماً در حال تغییر است! بعلاوه تغییرات در محدودیتهای محیط و وظیفه، ترکیب جالبی در ارتباط با رشد حرکتی در ما ایجاد کرده است.

بسیاری از متخصصین در نقاط بحرانی از طول عمر، با مردم ارتباط دارند، وقتی در نقاط حیاتی تغییر ایجاد میشود روی دوره زندگی تاثیر میگذارد. این امر به ویژه با توجه به آمادگی جسمانی و مهارت جسمانی واقعیت پیدا میکند. در نتیجه، دانش شما در رابطه با رشد حرکتی و محدودیتهای مرتبط با آن و هر آنچه مربوط به آن است در زندگی به شما کمک خواهد کرد. اگر شما در رابطه شغل یک معلم تربیت بدنی، مربی، و یا دکتر را در نظر داشته باشید دانش آنان شما را در یاری کردن به دیگران در جهت ایجاد رشد فعالیتهای اختصاصی کمک خواهد کرد.

اگر خود را با ابزار اندکی مجهز کنید مطالعات شما در مورد رشد حرکتی آسانتر خواهد بود. اهمیت بیشتر یک چارچوب و یا مدلی است که شما میتوانید با اطلاعات جدید ارتباط برقرار کنید، و ما در اینجا از مدل سه نقطه ای محدودیتها استفاده میکنیم، یکی دیگر از وسایل جدید دانش در رابطه با چگونگی طراحی موضوع در رابطه با رشد حرکتی توسط محققین است، که شما را در رابطه با چگونگی آدرس دادن به موضوعات در رابطه با رشد کمک خواهد کرد.

وسیله مهم دیگری که در مورد آن بحث خواهیم کرد، دانش نظریه های مختلفی است که متخصصین رشد در رسیدن به تحقیقاتشان با آن سازگاری دارند زیرا همان مسئله میتواند از طریق نظریه های بسیاری حاصل گردد، ارزشمند است که بدانیم کدام روش اتخاذ میشود. در فصل بعدی در مورد روشهای مختلف و ریشه های تئوری رشد حرکتی بحث خواهیم کرد.

### تقویت آنچه ما در مورد محدودیتها آموختیم

#### نگرشی دوباره

در ابتدای این فصل، در مورد یک سری موارد بسیار موفقیت آمیز که در انگلستان و آمریکا اهمیت دارند آموختید. بینندگان علاقه مندند که بدانند چگونه شرکت کنندگان با گذشت زمان تغییر میکنند، همانطور آنها چگونه به همان حالت میمانند، و چه عواملی (یا محدودیتهایی، که ما حالا آنها را به این نام میخوانیم) روی مدار زندگیشان تاثیر میگذارد. در معنای دیگر، آنها میخواهند ببینند چگونه زندگی این کودکان (و بعداً بزرگسالان) رشد پیدا میکند. ما رشد حرکتی را بصورت عمل متقابل، توجه بر تاثیری که فرد، محیط و وظیفه روی مهارت حرکتی یک فرد در طول زندگی فرد چه زن و چه مرد میگذارد را بررسی خواهیم کرد. مهم است که بدانیم مستندها (از علاقمندی آنها کاسته نمیشود) در پایان کودکی پایان پذیر نیستند: بلکه ترجیحا، ادامه می یابند، زیرا که افراد همچنان به رشدشان و تغییراتشان در طول عمر ادامه می دهند. به همین دلیل، ما دیدگاه طول دوره زندگی را برای رشد حرکتی اتخاذ کردیم.

### دانش خود را بیازمایید

- 1- چگونه میتوان حوزه رشد حرکتی را از یادگیری حرکتی تشخیص داد؟ کدام نظریه کلیدی این دو را از هم جدا می کند؟
- 2- فرق بین رشد جسمانی و بلوغ فیزیولوژیکی را چگونه میتوان از هم تشخیص داد؟
- 3- در مورد فعالیت جسمانی، تمرین یا ورزش مورد علاقه خود فکر کنید. بعضی از خصوصیات فردی (هر دو مورد ساختاری و عملکردی)، محیطی، و وظیفه ای را که محدودیتهای فعالیت هستند شرح دهید.
- 4- به چه علت ممکن است فردی که شغل آموزش کودکان را انتخاب کرده در مورد بزرگسالان تحقیق میکند؟
- 5- فرق بین تحقیق طولی و مقطعی چیست؟ ساختارهای هر کدام در تحقیق ترتیبی یا ترکیبی طولی چیست؟
- 6- معنای این جمله چیست که یک معلم تربیت بدنی از شیوه های تدریس "اختصاصا مربوط به رشد" استفاده می کند؟ چند مثال در مورد استفاده از محدودیتها بزنید.



## بخش دوم

### نظریه ها در رشد حرکتی

#### بوجود آمدن تغییر در تفسیر محدودیتها

#### اهداف فصل

این فصل

- توصیف نظریه هایی که اخیراً در مطالعه رشد حرکتی استفاده میشود.
- نشان دهنده چگونگی توضیح نظریه های مختلف که در رشد حرکتی تغییر میکنند، و
- توصیف تاریخ حوزه رشد حرکتی

رشد حرکتی در دنیای واقعی

تولد اولین خواهر زاده

تصور کنید شما خواهر بزرگتر خود را بعد از بدنیا آوردن اولین فرزندش در یکی از دولتهای همسایه ملاقات کنید. نوزادی را خواهید دید که تازه متولد شده و فقط یک هفته از سن او گذشته است. او در واقع نمیتواند به خواسته های شما واکنش نشان دهد مگر زمانی که یک پستانک شیشه شیر را در دهان او بگذارید، و یا انگشتتان خود را در داخل دست او قرار دهید. حرکات او شامل، دست و پا زدن تصادفی است، در موردی که او پاهایش را میکوبد و گریه میکند! زمانی است که او گرسنه است، حرکاتش در زمانی که او را ترک میکنید، فکر میکنید، که "حرکاتش ناهماهنگ و ضعیف است." پس از نه ماه، خواهر و خواهر زاده خود را دوباره ملاقات می کنید. چه تغییرات زیادی روی داده است! او به تنهایی می نشیند، بدون کمک اسباب بازیهایش را بر میدارد، شروع به خزیدن کرده است. اگر او را کمک کنی میتواند بایستد. او شروع به هماهنگ کردن فعالیتهايش کرده بطوری که میتواند هدفمند حرکت کند. خوب اگر باز نه ماه بعد او را ملاقات کنید تغییراتی خواهید دید نشان میدهد که هر چند او هم قد یک کودک نیست، اما یک نوزاد نوپا شده است، که اگر بخواهد به زیبایی میتواند راه برود، مشکلی در رسیدن و به چنگ آوردن ندارد. او شروع به پاسخ دادن زبانی بخصوص با لغت نه کرده است. به نظر میرسد تفاوت زیادی به نوزاد هیجده ماه پیش کرده است.

در این متن، طبیعی است که بفکر این باشیم "که در طول این یکسال و نیم چه عواملی باعث این تغییرات شده است؟" به معنای دیگر، چگونه شما (یا هر فرد دیگری) میتواند تغییراتی را که حول رشد انجام میپذیرد توضیح دهد (شکل ۱- ۲)؟ به نظر میرسد که شباهت در رشد افراد مختلف وجود دارد (عمومیت، در فصل اول توضیح داده شد)، چگونه ما این تغییرات را سازمان دهی کنیم و یا بفهمیم؟ تا بعدا بتوانیم، آنها را توضیح دهیم و رشد عوامل واقعی آینده را که بوجود می آیند پیش بینی کنیم. چگونه میتوانیم ما آنها را احساس کنیم؟ ما باید به نظریه های مختلف تئوری رشد حرکتی نظر بیندازیم؛ تئوریها روش سیستماتیکی جهت نگرستن و توضیح تغییر مربوط به رشد را ایجاد می کنند.

تئوریهای رشد حرکتی دارای ریشه های مختص به خود در سایر رشته ها، مانند روانشناسی تجربی و رشد، رویان شناسی، و زیست شناسی می باشند: در تحقیقات معاصر مرتبط با رشد حرکتی اغلب از دیدگاه زیست محیطی برای، توصیف، توضیح، و پیش بینی تغییر استفاده میشود. برای تفسیر "حقایق" مربوط به



شکل ۲.۱ مشاهده تغییرات سریع رشد که در دو سال اول زندگی ایجاد میشود (الف) نوزاد تازه متولد شده به نظر میرسد توانایی کمی جهت ایجاد هدایت هدف در حرکات داشته باشد  
ب در ۹ ماهگی، کودک میتواند به تنهایی بنشیند، به طرف چیزی برود، و به آن برسد؛ ج) ۹ ماه بعد یعنی در ۱۸ ماهگی، با سهولت نسبی در محیط خود حرکت میکند.

رشد، مهم است که تئوری نظریه های مختلف را از جهت حقایق پدیدار شده بفهمیم. دانستن این نظریه های تئوری ما را در دانستن شرح و تفسیر چندین توضیح در مورد تضاد یاری خواهد کرد.

## نظریه بلوغ

بطور خلاصه میتوان گفت که، نظریه بلوغ توضیح دهنده تغییر رشدی است که بعنوان عمل مراحل بلوغ است که (بطور خاص، از طریق CNS) رشد حرکتی را کنترل یا راهنمایی میکنند. با توجه به مفروضات این نظریه، رشد حرکتی فرایند داخلی و یا ذاتی است که توسط ساعت زمانی ژنتیکی یا بیولوژیکی هدایت میشود. محیط ممکن است فرایند تغییر را سرعت ببخشد و یا کند کند، اما نمیتواند تغییری در دوره از پیش تعیین شده بیولوژیکی یک فرد ایجاد کند.



شکل ۲.۲ با استفاده از دوفلورها در تحقیقات محققانی مانند گزل و مکگرو توانستند عوامل ژنتیکی واکترل و عوامل محیطی را دستکاری کنند

چشم انداز بلوغ در سال ۱۹۳۰ به رهبری آرنولد گزل (گزل، ۱۹۲۸، ۱۹۵۴، سالکیند، ۱۹۸۱) (س) محبوبیت پیدا کرد. گزل معتقد بود که تاریخچه زیست و تکامل انسان مشخص کننده توالی منظم و ثابت رشد است (بنابراین، هر مرحله از رشد، مرحله ای قابل ارزیابی است). بهر حال، میزانی که در آن مردم از آن طریق رشد میکنند، میتواند از شخصی به شخص دیگر متفاوت باشد. گزل بلوغ را بعنوان (س) روندی که توسط عوامل درونی (ژنها) به جای عوامل بیرونی (محیط) کنترل میشود توصیف کرد. او معتقد بود

عوامل محیطی فقط بطور موقت زمانی روی رشد حرکتی تأثیر خواهند داشت که عوامل ارثی در کنترل رشد باشند.

استفاده از دوقلوهای همسان بعنوان افراد مورد تحقیق: گزل و همکارانش دوقلوهای همسان را در

**کلید واژه؛**  
متخصصین بلوغ  
اعتقاد بر این دارند که  
ژنها و عوامل وراثتی  
اصلی ترین عوامل  
تأثیر گذار بر رشد  
حرکتی هستند، و محیط  
تأثیر کمی دارد.

مورد روند کنترل مربوط به رشد معرفی کردند (شکل ۲.۲). چه راه خوبی در جهت آزمایش تأثیرات محیط و وراثت از طریق بررسی دوقلوها وجود داشت؟ در این روش، به یکی از دوقلوها آموزشهای ویژه (تجربی) داده میشد در حالیکه به دیگری هیچگونه آموزشی داده نمی شد (شاهد). بنابراین، شاهد به طور طبیعی همانند هر کودک دیگر بدون آموزش رشد می کرد. در این روش، گزل تأثیرات محیط را بر روی رشد بررسی کرد.

پس از مدت زمان معینی، دوقلوها را در مقایسه با موقعیت از تعلیم جهت تعیین ضوابط رشد اندازه گیری کردند تا هرگونه تأثیری را بر روی کودک "تجربی" که از طریق تجربه ایجاد شده بود برآورد کنند. تحقیق دوقلوهای همسان

سهم بسزایی در مطالعه رشد حرکتی داشت. بخصوص اینکه، این مطالعات به متخصصین رشد اجازه داد تا بدنبال توسعه مهارت در شاگردان خود باشند، با توجه به اختلافاتی که در سرعت شروع مهارت وجود دارد، گزل از طریق انجام تحقیقات خود دریافت که کودکان در یک سبک منظم رشد میکنند (به این معنی که، تغییر رشد قابل پیش بینی و از پیش تعیین شده در طول دوران کودکی است).

محقق برجسته دیگری در آن زمان بنام مگگرا، نیز از دوقلوهای همسان برای بررسی تأثیر تجربه پیشرفته بر رشد حرکتی استفاده کرد (برگن، دالتون و لیپسل، ۱۹۹۲؛ مگگرا، ۱۹۳۵). مطالعه کلاسیک او در مورد جانی و جیمی که یکی از همسانها (جانی) حدوداً ۱۲ ماهه (او شروع به مطالعه این دوقلوها پس از گذشت چند ماه از تولدشان نمود)، او با به چالش کشیدن محیط و وظیفه فردی همانند بالا رفتن از سطحی که

**کلید واژه؛** کسانی  
که نظریه بلوغ را  
تفسیر میکردند بر  
این عقیده بودند که  
مهارتهای حرکتی  
بدون توجه به  
تغییرات محیطی  
بطور خودکار  
بوجود خواهد آمد.  
این فرض روی  
اولیای آموزش و  
مفاهیم تحقیق در  
قرن بیستم و بیست  
و یکم تأثیر گذاشت.

تدریجاً شبیدار می شد و حرکت با اسکیت غلتک دار. وظیفه اغلب نیازمند حل مسائلی بود که در مورد مهارت بوجود می آمد. جانی در مهارتهای حرکتی خاص برتری داشت، در صورتی که در دیگر موارد چنین نبود، تا جایی که مسائل طبیعی در مقابل مسائل آموزشی از مسائل کمتری برخوردار بود و همچنین مسائلی در رابطه با رشد کودکان بود. جانی در مورد مهارتهای حرکتی واقعاً برتری داشت، ولی در سایر موارد اینگونه نبود، بلکه حل و فصل مسائل طبیعت در مقابل پرورش بسیار اندک بود که بحثهای برجسته ای در آن زمان در روانشناسی بوجود آورد. نتایج مگگرا دوپهلو بود، که ممکن است به علت (حداقل در بخشی از این واقعیت که دوقلوها بجای اینکه همسان باشند غیر همسان بودند).

بعلاوه جهت توصیف این دوره از رشد حرکتی، بسیاری از متخصصین رشد نیز علاقمند به مراحل اساسی رشد بودند. برای مثال مگگرا (۱۹۴۳)، تغییرات رفتار حرکتی را با توسعه سیستم عصبی مرتبط میدانست. و روی بلوغ سیستم عصبی مرکزی جهت راه اندازی ظهور مهارتهای جدید متمرکز شد. مگگرا همچنین علاقمند به یادگیری بود (بنابراین میتوان گفت که او یک متخصص

مختص بلوغ نبود)، اما کسانی که مطالعه رشد را دنبال کرده اند این جنبه از کار او را بطور کلی نادیده گرفته اند (کلرک و ویتال، ۱۹۸۰).

استفاده از دیدگاه بلوغ به عنوان ابزار تحقیق در رشد حرکتی از سال ۱۹۵۰ رو به کاهش گذاشت، اما نفوذ این تئوری هنوز هم امروز احساس میشود. برای مثال، تمرکز بر روی بلوغ بگونه ای که روند رشد اولیه منجر به این شد که محققین و افراد عادی فرض کنند که مهارتهای حرکتی پایه بصورت خود به خودی تحقق خواهد یافت. از این رو، حتی امروز، بسیاری از محققان، معلمان، و پزشکان احساس میکنند که ضرورتی ندارد که در جهت رشد مهارتهای پایه تسهیلاتی ایجاد کنیم. بعلاوه، متخصصین بلوغ تأکید بر روی سیستم عصبی بعنوان تنها سیستمی که شروع کننده پیشرفت رفتاری به سوی تکامل است و تقریباً تفکری است که تأکید دارد به نکته ای که در آن سیستم دیگری قابل توجه نیست. سیستم قلبی و عروقی، اسکلتی، اندوکراین

و حتی سیستمهای عضلانی در اهمیت اولیه رشد حرکتی مورد تلقی قرار نگرفتند. در اواسط ۱۹۴۰، روانشناسان مربوط به رشد شروع به تغییر تمرکز در تحقیقات خود کردند و علاقه آنها به رشد حرکتی سست تر شد. در آن زمان، مربیان تربیت بدنی شروع به مطالعه رشد حرکتی که در اثر تأثیر نظریه بلوغ ایجاد شده بود کردند. از آن پس تا سال ۱۹۷۰، افراد رشد حرکتی را بوسیله توصیف حرکت و شناسایی معیار گروه سنی مورد مطالعه قرار دادند (کلرک و ویتال، ۱۹۸۹). در طی این دوره، متخصصین رشد حرکتی در حوزه تربیت بدنی توجه خود را بر روی کودکان مدارس معطوف کردند. محققین هنوز هم روی نظریه بلوغ کار میکردند، و بنابراین وظیفه آنان، مشخص کردن توالی تغییراتی بود که به طور طبیعی بوجود می آمد.

## دوره توصیف از طریق تهیه نورم

«آنا اسپنشید، روس گلاسو، و جی. لارنس ریک<sup>۱</sup>» در این مقطع حرکت را از طریق نورم گیری توصیف کردند. در سال ۱۹۵۰، آموزش و پرورش روی به تستهای استاندارد شده و نورم گیری آورد. از این طریق، متخصصین رشد حرکتی شروع به توصیف اجرای مهارتهای حرکتی از طریق محاسبه میانگین در نمرات کمی تستهای اجرای حرکتی کودکان کردند، برای مثال، آنها میانگین دو سرعت، پرش طول و مسافت پرتاب کودکان در سنین مختلف را توصیف کردند. با وجود اینکه متخصصین رشد حرکتی تحت تأثیر دیدگاه بلوغ بودند، آنها بجای اینکه روی مراحل رشد که به این نمرات کمی ارتباط داشته باشد تمرکز کنند، بر روی محصول (نتایج، نمرات) رشد تمرکز پیدا کردند.

## دوره توصیف بیومکانیکی

همچنین «روس گلاسو»<sup>۲</sup> توصیف دیگری در مورد حرکت انجام داد، و آن توصیف دقیق بیومکانیکی در رابطه با الگوهای حرکتی کودکان در اجرای مهارتهای پایه همانند پرش بود. لولاس هالورسون و سایرین این توصیف مکانیکی را از طریق مشاهدات طولی ادامه دادند. نتیجه این شد که، متخصصین رشد قادر به شناسایی اصول ترتیبی بهبود کودکان جهت رسیدن به الگوهای حرکتی بیومکانیکی را دنبال کردند. دانش حاصل از طریق دوره های توصیف بیومکانیکی و نورمی ارزشمند بود بطوری که مربیان را با اطلاعات مربوط به تغییرات رشد حرکتی در رابطه با سن آشنا می کرد. به همین علت توصیف بعنوان ابزار اولیه محققین در آن زمان بود، و رشد حرکتی بعنوان توصیف برجسته در آمده بود. علاقه به فرایندهای اساسی تغییرات مرتبط با سن، که قبل از این دوره از تاریخ به دقت ثبت شده بود، در حال ناپدید شدن بودند.

؟ تصور کنید نوزاد یک

انسان در کره ماه متولد شده. نوع حرکات او را در ۲ سال اول زندگی پیش بینی کنید؛ انتظار شما به خصوص در مورد حرکت نوزاد به سمت اطراف چیست؟ یک کاهنده یا کنترل کننده، محدودیت یا سیستم فردی است که عقب نگهدارنده یا کند کننده ظهور یک مهارت حرکتی است.

## نظریه پردازش اطلاعات

رویکرد نظری دیگری که، بر علل تأثیر رفتار یا محیط بر روی رشد (به عنوان مثال، یادگیری اجتماعی بندورا[بندورا، ۱۹۸۶] و رفتارگرایی اسکینر[اسکینر، ۱۹۳۸])، تاکید داشت. دیدگاه پردازش اطلاعات<sup>۳</sup> بود که اغلب وابسته به سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ و در مورد رفتار حرکتی و رشد بود. بر اساس این (س) دیدگاه، مغز همانند یک کامپیوتر عمل می کند؛ اطلاعات را دریافت کرده، پردازش می کند، و ایجاد حرکت میکند. بعد از آن، به رشد حرکتی و یادگیری می پردازد، و در قالب واژه های کامپیوتری مانند؛ واکنشها، آنهایی هستند که بعنوان بعضی از دروندادهای بیرونی یا محیطی می باشند.

این نظریه تئوریک در حدود سال ۱۹۷۰ پدیدار شد و به عنوان دیدگاه غالب در میان روانشناسان

<sup>1</sup>Anna Espenschied, Ruth Glassow and G. Lawrence Rarick <sup>2</sup> Roth Glassow <sup>3</sup> Information processing

تجربی، رشد، و دانشمندان یادگیری حرکتی که در طی سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ اختصاص به تربیت بدنی داشتند (اشمیت و ریزبرگ، ۲۰۰۸؛ اشمیت و لی ۲۰۰۵) در آمد. این نظریه روی مفاهیمی چون شکل گیری محرک و پاسخ، بازخورد، و آگاهی از نتایج تاکید داشت، گرچه برخی از متخصصین رشد کارشان را در حیطه محصول کارگرای ارائه نورم و توصیف زیست محیطی ادامه دادند، اما برخی دیگر دیدگاه پردازش اطلاعات را پذیرفتند، محققین بسیاری از جنبه های اجرا را همانند توجه، حافظه، و تأثیرات بازخورد را در ارتباط با سطح سنی (توماس، ۱۹۸۴؛ فرنچ و توماس، ۱۹۸۷) مطالعه کردند. محققین یادگیری حرکتی و روانشناسان تجربی تمایل به مطالعه مکانیسم ادراکی شناختی در بزرگسالان جوان پیدا کردند. بعد از آن متخصصین رشد به مطالعه کودکان و بزرگسالان سالمند پرداختند و آنها را با بزرگسالان جوان مقایسه کردند. بدین طریق، آنها توانستند فرآیندهایی را که حرکات را کنترل می کردند و به همراه رشد تغییر میکردند را مشخص کنند (کلرک و ویتال، ۱۹۸۹). امروزه، دیدگاه پردازش اطلاعات هنوز یک روش مناسب برای مطالعه رشد حرکتی می باشد.

در چارچوب پردازش اطلاعات، برخی از متخصصین رشد به مطالعه رشد ادراکی حرکتی در کودکان ادامه دادند. این کار در سال ۱۹۶۰ با پیشنهادیه تحقیق در مورد "ناتوانیهای یادگیری در کودکان باعث عقب ماندگی ادراکی در رشد حرکتی میشود" شروع شد. تحقیقات اولیه متمرکز بر این موضوع؛ در سال ۱۹۷۰، موجب شد که محققین توجهشان را به سمت رشد حسی و تواناییهای ادراکی برگردانند، یعنی سازگار نمودن استراتژی تحقیقات با پردازش اطلاعات (کلرک و ویتال ۱۹۸۰). بنابراین، آنچه ما در مورد رشد ادراکی- حرکتی می دانیم اغلب در نتیجه کار محققین در مورد پردازش اطلاعات و مکانیسم چارچوب نظری میباشد.

## دیدگاه زیست محیطی

دیدگاه جدید دیگری در مورد رشد در سال ۱۹۸۰ نمایان شد و بصورت افزایشی عمومیت پیدا کرد و امروزه بعنوان دیدگاه نظری توسط محققین رشد حرکتی مورد استفاده قرار می گیرد: این رویکرد گسترده چشم انداز

**کلید واژه؛** چشم انداز زیست محیطی محدودیتها یا سیستمهای بسیاری را که در داخل بدن (برای مثال، قلب و عروق، عضلات) و یا در خارج از بدن (برای مثال، زیست محیطی، مربوط به اجتماعی فرهنگی) ایجاد میشود به هنگام مشاهده رشد مهارتهای حرکتی در سراسر دوره زندگی به حساب می آورد.

**زیست محیطی**<sup>۱</sup> نامیده می شود، زیرا بر روی روابط بین فردی، محیطی و وظیفه تاکید دارد. از آنجا که ما احساس می کنیم این دیدگاه به بهترین وجه رشد حرکتی را توصیف، توضیح و پیش بینی می کند آن را به تصویب رساندیم. با توجه به چشم انداز زیست محیطی، شما باید تعامل همه محدودیتها را در نظر بگیرید- بطور مثال، نوع بدن، انگیزش، حرارت، و اندازه توپ-به منظور درک ظهور یک مهارت حرکتی، در مورد شوت کردن (روبرتون، ۱۹۸۹). گرچه یک محدودیت یا سیستم ممکن است بسیار مهم یا بطور گسترده تأثیر زیادی در زمانهای مختلف داشته باشد، البته تمام سیستمها نقشی را در حرکت ایجاد شده دارند. این نکته چشم انداز زیست محیطی را در هر لحظه بسیار جذاب می کند، چگونگی حرکت شما نه فقط به بدن شما یا به محیط شما بستگی دارد بلکه به مجموعه فعل و انفعالات بسیاری از محدودیتهای داخلی و خارجی نیز وابسته است.

دیدگاه زیست محیطی دو شاخه دارد، یکی از شاخه ها مربوط است به هماهنگی و کنترل (سیستمهای دینامیکی یا حرکتی) و شاخه دیگر با ادراک (درک-عمل) ارتباط دارد. این دو شاخه مرتبط با چندین اصول اساسی است که تفاوت قابل توجهی با دیدگاه بلوغ و پردازش اطلاعات دارند. برخلاف دیدگاه بلوغ دیدگاه زیست محیطی در ارتباط با رشد حرکتی بجای اینکه مربوط به یک سیستم باشد (سیستم کنترل عصبی، یا CNS) با چندین سیستم ارتباط پیدا می کند. در معنای دیگر، چندین محدودیت در طول زمان تغییر یافته و روی رشد حرکتی تأثیر می گذارند. زیرا این محدودیتها یا سیستمها در طول زندگی یک فرد تغییر حاصل می کنند و رشد حرکتی را در مراحل دوران زندگی بررسی میکنند. این تقابلی است شدید در رابطه با متخصصین

بلوغ، که احساس می کنند رشد با پایان بلوغ (یا در بزرگسالی) به اتمام میرسد. اختلاف دیگری که به علت تغییر، ارتباط پیدا می کند این است که، در تئوری پردازش اطلاعات، تصور میشود که یک تصمیم تماماً عملیاتی است و براساس محاسبات اطلاعات ادراکی، در نتیجه ارسال صدها فرمان، کنترل عضلات فرد را که هدایت اجرایی جهت تمام حرکات و تغییرات است را بر عهده دارد. دیدگاه زیست محیطی مدعی است که اداره تمام حرکات و تغییرات، تحت الشعاع وظیفه یعنی اجرای مرکزی است. بعلاوه، این یک روش بدون تأثیر برای حرکت میباشد. ترجیحاً، درک محیط بطور مستقیم بوده و عضلات خود به خودی تشکیل گروه عضلات را می دهند، کاهش تعداد تصمیمات نیاز به مراکز عالی مغز دارد (کونزاک، ۱۹۹۰). حال بیایید بسیار نزدیکتر هر کدام از شاخه های دیدگاه زیستی را بررسی کنیم.

### روش سیستم دینامیکی

؟ در تجربیات شما کدام کاهنده های سرعت روی رفتار حرکتی شما تأثیر داشته است؟ در زمانهای مختلف دوران زندگی شما چگونه این تغییرات رخ داده است؟

یکی از شاخه های دیدگاه سیستمهای زیستی بنام سیستمهای دینامیکی<sup>۱</sup> میباشد. در اوایل ۱۹۸۰، گروهی از دانشمندان که در آزمایشگاه هسکینز نیوهیون کار میکردند، کانکتیکات، کسی که ماموریتش در مورد پژوهش زبان گفتاری و نوشتاری بود، و در گروه روانشناسی دانشگاه کانکتیکات شروع به سؤال در مورد اثر درک کنترل حرکتی از طریق تسلط بر دیدگاه پردازش اطلاعات کرد. «پتر کوگلر، اسکات کلسو، و میچائیل تورووی و دیگران»<sup>۲</sup> (۱۹۸۰، ۱۹۸۲)، از آزمایشگاه یوکان و هزکن، یک رویکرد جدیدی بنام سیستمهای دینامیکی، بعنوان جیگزینی برای نظریه هماهنگی و کنترل معرفی کردند. بدنبال نوشته های

«نیکولای برستین»<sup>۳</sup> فیزیولوژیست روسی آنها پیشنهاد کردند که ساختار بسیاری از سیستمهای جسمانی و شیمیایی بر روی رفتار محدودیت ایجاد می کنند. در این مورد فکر کنیم: بدن شما از راه های مختلفی میتواند حرکت کند، اگر چه، بدلیل ساختمان مفصل ران و پاها (بخشی از سیستم اسکلتی شما)، شما، بعنوان یک بزرگسال، تمایل به راه رفتن دارید (برخلاف خزیدن<sup>۴</sup>، جستن<sup>۵</sup>، پیچ و تاب خوردن<sup>۶</sup>) بعنوان حالت اولیه ای از انتقال بدن. بنابراین ساختار سازمانی بدن شما محدودیتها را به سمت راه رفتن ترغیب میکند. به عبارت دیگر، ساختار بدن شما بعضی از موقعیتهای حرکتی را حذف میکند چون سیستم عصبی مرکزی CNS شما ممکن است ایجاد (به عنوان مثال، از جمله خزیدن، جستن، پیچ و تاب خوردن، یا راه رفتن) کند. این بدین معنی نیست که شما نمیتوانید این حرکات را انجام دهید؛ بلکه بدلیل ساختار بدن شما، جالبتر این است که شما (یا محدودیت دارید) به راه رفتن بپردازید.

برخلاف دیدگاه پردازش اطلاعات و بلوغ، روش سیستم دینامیکی پیشنهاد میکند که رفتار هماهنگ بجای اینکه سخت اتصال باشد "ساختار نرمی دارد"، بدین معنی است، که تعامل محدودیتها در بدن شما بعنوان یک واحد عملیاتی در صورت نیاز شما را قادر به راه رفتن میسازد. بدلیل نبود یک طرح ساختاری سخت، شما انعطاف پذیری بیشتری در راه رفتن دارید، که به شما اجازه میدهد راه رفتن خود را با وضعیتهای مختلف منطبق کنید. این فرآیند سازماندهی خود به خودی سیستم بدن نامیده میشود. همانطور که در فصل اول گفته شد، حرکت از طریق تعامل بین محدودیتها (فرد، محیط و وظیفه) ایجاد میشود. نتیجه اینکه رفتار از طریق این ارتباطات خود سازماندهی یا ایجاد میشود. اگر شما هرکدام از آنها را تغییر دهید، حرکت ایجاد شده ممکن است تغییر کند (کلرک، ۱۹۹۵). این مفهوم محدودیتها در روش سیستمهای مکانیکی است.

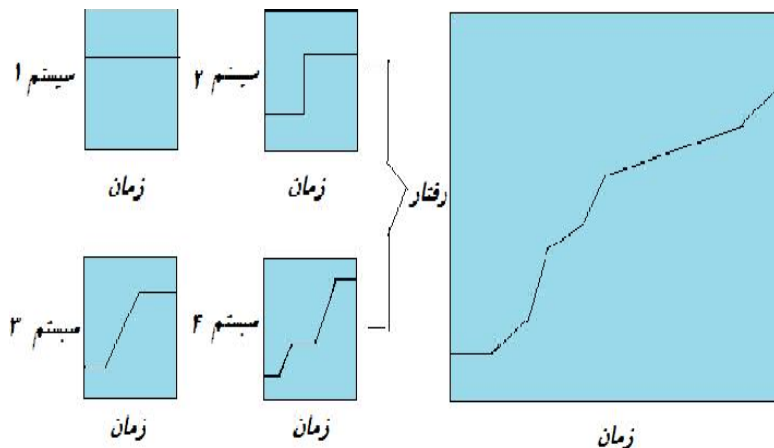
مفهوم مهم رشد حرکتی که بوسیله سیستمهای پویا ایجاد شد بررسی میزان محدود کننده ها، یا کنترل کننده هاست. سیستمهای بدن به یک میزان رشد نمی کنند، بعضی از آنها ممکن است زود بالغ شوند، و بقیه به آرامی رشد کنند، و هر سیستم باید متوجه یک محدودیت شود. به مثال فرضی نموداری در شکل ۲.۴ توجه کنید. رشد چهار سیستم فرضی در هر یک از نمودارهای کوچک از شماره ۱ تا ۴ رسم شده است. با گذشت زمان، توسعه سیستم ۱ در یک مقدار ثابت باقی میماند. سیستم ۲ در یک سطح هموار، پیشرفت در یک گام بزرگ و دوباره سطح هموار. سیستم ۳ توسعه تدریجی و ادامه دار، در جایی که سیستم ۴ متناوباً پیشرفت و

1. Dynamic systems approach, 2. Peter Kugler, Scott Kelso, Michael Turvey and Others, 3. Nikkoli Bernstein,

بعد مرحله فلت بصورت مد. نمایه رفتار، در گراف بزرگ نمایش داده شده است، که تأثیر پذیر از سیستمهای

فردی است بطوری که بین هم و با وظیفه و محیط تعامل دارند.

فرد ممکن است شروع به اجرای یک مهارت جدید همانند راه رفتن بکند، تنها زمانی که آهسته ترین سیستم ضروری برای آن مهارت به یک نقطه خاص برسد. هر سیستم این چینی یا مجموعه ای از سیستم ها به عنوان محدود کننده سرعت، یا کنترل کننده، برای آن مهارت به دلیل توسعه آن سیستمها کنترل کننده میزان رشد فرد در آن زمان است. به عبارت دیگر، سیستم به عنوان یک محدودیت، مانع مهارت حرکتی است تا زمانی که سیستم خاص به سطح مورد نظر برسد. فرض کنید که سیستم ۴ در شکل ۴.۲ سیستم عضلانی است.



شکل ۴.۲ چهار سیستم در حال رشد بعنوان مشارکت در رفتار در زمینه محیط و بعضی وظایف خاص دیگر به تصویر کشیده شده است. محور افقی مربوط به زمان است، و محور عمودی ارائه دهنده چندین سیستم موازی است که (به عنوان محدودیتها عمل میکنند) به طرق مختلف توسعه پیدا می کنند.

وقتی فردی به یک شیء نگاه می کند، او مستقیماً بر اساس دو مورد بدن فرد و اندازه، شکل، بافت و هر آنچه در مورد شیء است به درک عملی می پردازد که آن جسم اجازه خواهد داد اندازه گیری بدن با استفاده از نسبتهای بدن یک فرد خاص (یک سیستم منبع در داخل محدودیتها) هنگام تصمیم گیری در مورد حرکت (برای مثال، چیدن تجهیزات، انتخاب یک الگو برای راه رفتن).

#### کلید واژه

مفهوم اندازه گیری بدن بدین معنی است که یک شیء از اندازه و شکل مطلق برخوردار باشد، عملی مطابق اندازه و شکل فردی که از آن استفاده می کند را فراهم کند. یک فعالیت ممکن است در صورت تغییر اندازه وسیله در ارتباط با ابعاد بدن فرد آسانتر و یا مشکلتر شود.

؟ چه فعالیتهایی در دوچرخه سواری با سرعت  $10\text{ km/h}$ ، برای یک نوزاد، یا یک فرد بالغ معمولی توانا، یک فرد با فلج در پایین تنه، یا یک شامپانزه ایجاد میکند؟ چه نوع محدودیتهایی از نوع فردی روی فعالیتهای فرد فراهم می شود؟

ای تالن، بی دی اورپچ و جی ال جنسون ۱۹۸۹، توسعه حرکات انتقالی در رشد موقعیت جسمانی و راه رفتن در طول عمر، ویرایش شده توسط ام اچ واداکات و شوتوی کاک (کلمبیا، دانشگاه کارولینای غربی).

شاید قدرت عضلانی یک نوزاد قبل از اینکه پاها به قدر کافی قوی شوند باید به سطح معینی از رشد برسد تا وزن نوزاد را روی یک پا تحمل کند و نوزاد بتواند راه برود. بنابراین، قدرت عضلانی یک کاهنده سرعت، یا کنترل کننده، برای راه رفتن خواهد بود. تا وقتی که نوزاد به سطح معینی از قدرت پاها برسد (کافی برای حمایت بدن)، پس قدرت مانع راه رفتن است (و تشویق کننده سایر اشکال جابجایی، مانند؛ چهار دست و پا رفتن<sup>۱</sup>، خزیدن<sup>۲</sup>، یا غلط خوردن<sup>۳</sup>). مفهوم محدود کننده های سرعت ما بین مدل محدودیتها متناسب است.

این اصول رویکرد سیستم های دینامیکی به میزان قابل توجهی از دیدگاه کسانی که پیرو دیدگاه بلوغ هستند متفاوت است. متخصصین بلوغ تمایل به تمرکز بر روی سیستم عصبی مرکزی بعنوان تنها سیستمی که به رشد مربوط میشود و تنها کنترل کننده سرعت است دارند. رویکرد سیستمهای دینامیکی بر روی سیستمهای بسیاری تمرکز دارند و سیستمهای مختلفی را که ممکن است بعنوان کنترل کننده سرعت مهارت های مختلف عمل کند را به رسمیت میشناسد. (تالن، ۱۹۹۸). از خصوصیات رویکرد سیستم دینامیکی این است که اجازه مطالعه رشد را در طی دوره زندگی

Crawling <sup>۱</sup>, Creeping <sup>۲</sup>, rolling <sup>۳</sup>

میدهد. برای مثال؛ مفهوم یک سیستم بعنوان کاهنده سرعت، یا کنترل کننده، برای کاربرد صحیح رفتار حرکتی در مورد بزرگسالان سالمند می باشد. دیدگاه بلوغ در مورد سالمندی تا زمان پایان رشد حرکتی پیش بینی شده که بلوغ است و در چند دهه اوایل زندگی روی میدهد اشاره نمی کند. در مقایسه، رویکرد سیستمهای دینامیکی برای تغییرات در بزرگسالان سالمند تر و همچنین پیشرفت در جوانان است. وقتی یک یا چندین سیستم یک فرد تا یک نقطه بحرانی کاهش می یابد، امکان دارد در رفتار فرد تغییر ایجاد کند. این سیستم یک کنترل کننده سرعت است، از آنجاییکه کاهش برخی نقاط بحرانی، باعث سازماندهی مجدد حرکت مشخص به یک الگوی کم تحرکتر می شود. برای مثال، اگر مفصل شانه فردی در نتیجه ورم مفاصل انعطاف پذیری خود را از دست دهد، در بعضی مواقع ممکن است فرد مجبور شود در حرکت پرتاب از بالای دست و یا حتی پایین دست متفاوت عمل کند. رویکرد سیستمهای دینامیکی برای تبیین تغییرات رشدی مناسب است زیرا ضرورتا تغییرات در تمام سیستمهای بزرگسالان مسنتر اتفاق نمی افتد. درد یا جراحت ممکن است به یک سیستم ضربه بزند، و سیستمها امکان دارد تحت تاثیر شیوه زندگی متفاوت قرار بگیرند. فرد بزرگسال سالمند که برنامه ورزشی منظم و متعادلی را رعایت می کند امکان دارد نسبت به همسالان بی تحرک خود کاهش کمتری در بسیاری از سیستمها تجربه کند.

## رویکرد ادراک عمل

دومین شاخه دیدگاه زیست محیطی رویکرد ادراک-عمل<sup>۱</sup> است. «جی. جی. گیبسون<sup>۲</sup>» در نوشته خود در طی سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ (۱۹۶۶، ۱۹۷۹) این مدل را پیشنهاد کرد، اما کسانی که رشد را مطالعه می کردند اخیرا این رویکرد را تصویب کرده اند. گیبسون پیشنهاد داد ارتباط نزدیکی بین سیستم ادراکی و سیستم حرکتی وجود دارد، و تاکید کرد این سیستمها در حیوانات و انسانها باهم تکامل پیدا میکنند. در این رویکرد، ما می توانیم درک مستقلی از حرکت را در صورتی که یافته های ما از نظر زیست محیطی معتبر باشند و در معنای واقعی کلمه رفتار حرکتی کاربرد داشته باشد مطالعه کنیم. به همین ترتیب، رشد ادراک و رشد حرکت باید باهم مورد مطالعه قرار گیرند. بعلاوه، ما نمیتوانیم درحالیکه محیط اطراف را نادیده بگیریم فرد را مطالعه کنیم. گیبسون از واژه قابلیت<sup>۳</sup> برای شرح عملکرد یک شیء محیطی که برای یک فرد مهیا می شود؛ و بستگی به اندازه و فرم شیء و فرد در موقعیت خاص دارد استفاده کرد. برای مثال، یک سطح افقی برای یک انسان ایجاد جایی برای نشستن میکند، اما یک سطح عمودی ایجاد یک محل استراحت برای یک سنجاب میکند. چوب بیسبال برای یک بزرگسال موجد شده است، ولی براساس ناتوانی که در تاب دادن برای یک نوزاد وجود دارد، برای او ایجاد نشده است. از این رو، ارتباط بین فرد و محیط به طوری در هم تنیده است که ساختار یک فرد تعریف کننده معنای شیئی است که به معنی ارزیابی مردم از خواص محیط در ارتباط با خودشان است، نه بر اساس یک شیء استاندارد (کونزک، ۱۹۹۰). برای مثال، یک فرد به دنبال ادراک قدرت خود در بالا رفتن از پله ها با پای متناوب می باشد، نه فقط او تنها به ملاحظه ارتفاع هر یک از پله ها بلکه به ارتباط اندازه بدن خود با بلندی هر پله که از آن بالا خواهد رفت نیز می پردازد. بدیهی است، ارتفاع پله ای که برای یک بزرگسال اندازه و راحت است برای یک کودک نوپا نیست. استفاده از ابعاد درونی (مرتبط با اندازه بدن) به جای ابعاد بیرونی معیار بدن نامیده می شود.

مفاهیم این ایده برای رشد حرکتی این است که در صورت تغییر فرد، موجد نیز تغییر می کند، و در نتیجه الگوهای حرکتی جدید بوجود می آید. برای مثال، افزایش اندازه، و یا بهبود در تواناییهای حرکتی، ممکن است امکاناتی را که قبلا اجازه نمی داد فراهم کند. وقتی یک نوزاد برای اولین بار با پله ها روبرو می شود، درک او از عملکرد خود به احتمال زیاد در حد بالا رفتن از آنها نخواهد بود، زیرا اندازه کوچک و فقدان قدرت مورد نیاز معلول بر علت است. بعنوان یک کودک نوپا، بهر حال، او به قدری رشد جسمانی پیدا می کند که به راحتی از پله ها بصورت متناوب بالا می رود؛ اندازه شدن بدن یک فرد با اندازه اشیاء محیطی به او اجازه می دهد تا در مورد فعالیتها خود طراحی کند در غیر اینصورت به نظر میرسد استفاده از آنها غیر قابل تصور خواهد بود. همچنین اندازه بودن بدن در مورد سایر دوره های سنی نیز کاربرد دارد. برای



مثال، پله هایی که از نظر بلندی مختص افراد بزرگسال است امکان دارد برای بالا رفتن با قدمهای متناوب فرد سالمندی که دارای ورم مفصلی است بسیار بلند باشد. تلفنی که روی دیوار نصب شده است ممکن است برای اکثر بزرگسالان دارای ارتفاع راحتی باشد، در حالیکه حدود یک اینچ برای فردی که روی صندلی چرخدار نشسته است بلندتر باشد. در هر سنی، موفقیت در یک هدف حرکتی بستگی به شکل و اندازه خاص فرد و اشیاء محیطی دارد، که در واقع اجازه حرکات را به آن فرد می دهد.

به روش دیگری بررسی کنیم، اندازه بدن مثال بسیار خوبی در مورد تعامل یا رابط بین فردی و محدودیتهای وظیفه ارائه می دهد. وقتی فردی از پله ها بالا می رود، باید ارتفاع پله هایی را که می خواهد روی آن قدم بگذارد (محدودیت وظیفه) مرتبط با طول پاها، نیرو، و میزان حرکت دینامیکی (محدودیت فردی) باشد. تغییر ایجاد شده در محدودیتهای، همچون پیچ خوردگی قوزک پا، کفشهای پاشنه بلند، یا پله یخ زده، موجب تغییر در نحوه گذاشتن قدم فرد بر روی پله خواهد شد. در برنامه تربیت بدنی، اغلب مربیان، اندازه بدن کودکان را بوسیله تهیه وسیله کوچکتتر بسیار اختصاصی جهت اندازه کوچکتتر بدنشان ارزیابی می کنند. با انجام چنین کاری، آنها تعامل بین محدودیت فرد و وظیفه را برای ایجاد الگوی حرکتی پیشرفته تر دستکاری می کنند (گگن و گنجل، ۲۰۰۴).

گیبسون همچنین تصور مفهوم اجرایی سیستم عصبی مرکزی را که تقریباً بطور بی حد و حصر به محاسبه اطلاعات محرکها برای مشخص کردن سرعت و جهت هر دو مورد فرد و شیء در حال حرکت می پردازد را رد کرد. دیدگاه پردازش اطلاعات چنین محاسباتی را که برای پیش بینی موقعیتهای آینده رد می کند، برای مثال، رسیدن برای گرفتن توپی که پرتاب شده. در عوض، به گفته گیبسون، افراد محیط خود را به طور مستقیم بوسیله حرکت مداوم چشمها، دستها، و بدن خود درک می کنند. این فعالیت ایجاد یک میدان جریان نوری می کند که هر دوی فضا و زمان را فراهم می کند. برای مثال، تصویری از توپ بیسبال که نزدیک بازیکن می شود نه فقط نشان دهنده موقعیت توپ است بلکه همچنین روی شبکه چشم نیز گسترش می یابد، و بازیکن از میزان گسترش تصویر به زمان حرکت بت و میزان ارتباط با سیستم عصبی مرکزی، بازیکن اطلاعات مستقیم در مورد زمان در دسترس بودن توپ را دریافت میکند. به همین ترتیب، میزان گستردگی تصویر ماشینی که در حال نزدیک شدن می باشد بر شبکه چشم راننده عبارت است از "زمان برخورد". از دیدگاه گیبسون، یک فرد می تواند زمان برخورد را بطور مستقیم دریافت کند و نیازی به محاسبه پیچیده سرعت و فاصله ها برای پیش بینی زمان و محل تصادفها و رهگیری ندارد.

چشم انداز زیست محیطی تحقیقات زیادی را در مورد رشد حرکتی در طول دو دهه گذشته داشته است. متخصصین رشد سوالات مختلفی را میپرسند: چگونه محیط فوراً روی رفتار حرکتی یک نوزاد تأثیر می گذارد؟ چه محدودیتی بعنوان کاهنده سرعت در پرتاب کودکان عمل می کند؟ چگونه محدودیت خاص فردی در یک برنامه توانبخشی الگوهای حرکتی را تغییر می دهد؟ بطور همزمان، آنها نوع جدیدی از مطالعات تحقیقاتی را همانند بررسی ارتباط بین بازتابهای نوزاد و حرکات بزرگسالان توسعه داده اند (تلن و یولریچ، ۱۹۹۱). چشم انداز زیست محیطی متخصصین را به بررسی رشد افراد به طرق بسیار مختلفتر از قبل تشویق می کند. در نتیجه، این چشم اندازها دانشجویان را در این زمینه تحریک و به چالش خواهد کشید.

### تلخیص و تلفیق

در این فصل به بررسی تاریخ و دیدگاه های نظری متفاوت در رابطه با رشد حرکتی؛ خاص بلوغ، پردازش اطلاعات، و چشم انداز زیست محیطی پرداختیم و به این نتیجه رسیدیم که: دیدگاه بلوغ تأکید بر رشد زیستی دارد، بویژه بلوغ سیستم عصبی مرکزی. دیدگاه پردازش اطلاعات محیط زیست را به عنوان نیروی اصلی هدایت رشد حرکتی می بیند. بر خلاف پیروان دیدگاه های قبلی، تئوریهای زیست محیطی تأکید بر تعامل بین تمام سیستمهای بدن (یا، بگفته نیول، محدودیتهای) به عنوان عوامل غیر قابل تجزیه؛ فرد، محیط، و وظیفه دارد. در دیدگاه زیست محیطی، دو روش مربوط به تحقیق وجود دارد: سیستمهای دینامیکی و رویکردهای ادراک-عمل. دیدگاه زیست محیطی بر روی چگونگی تعامل بین محدودیتهای فرد، محیط، و وظیفه در مورد تشویق یا مانع از حرکات تمرکز می کند. مفاهیم محدود کننده های سرعت، یا کنترل کننده ها، و مقیاس بدن

نمونه ای برای درک این است که چگونه یک متخصص رشد حرکتی باید روی اجرای یک فرد در ارتباط با وظیفه او در یک محیط به منظور درک کامل رشد حرکتی فرد در طول دوره عمر مطالعه کند. دیدگاه های مخالف نمی توانند شدیداً در هم ادغام شوند، اما دانشجویان رشد حرکتی آزادند به مشاهده رفتار از دیدگاه های مختلف بپردازند. مهم است که به خاطر داشته باشیم این نقطه نظرات تئوری اغلب فقط روی جنبه های خاصی از رشد تمرکز می کنند؛ متخصصین رشد با یک دیدگاه خاص تمایل به مطالعه رفتارهای اصلی یا محدوده های سنی پیدا کردند. متخصصین بلوغ بر روی نوزاد تمرکز کردند، در حالی که متخصصین رشد توصیفی، روی اواخر دوران کودکی و نوجوانی تمرکز کردند. نظریه پردازان پردازش اطلاعات به جستجوی تفاوت های سنی هستند، در حالیکه کسانی که از یک دیدگاه زیست محیطی مطالعه می کنند، به مشاهده انتقال یک مهارت به مهارت دیگر (برای مثال، از چهار دست و پا رفتن به راه رفتن) می پردازند.

## تقویت آنچه درباره محدودیتها آموخته اید

### نگاه دوم

بیباید دوباره به ۱۸ ماه اول زندگی برادرزاده فرضی خود از چشم انداز زیست محیطی نگاه کنیم. وقتی در باره هفته اول زندگی او فکر می کنیم، چه محدودیتی روی رشد حرکتی او تاثیر می گذارد؟ یا اینکه، کدام محدود کننده هایی، سرعت او را در حرکت کند می کنند؟ همانطور که ما در فصل پیش پیشنهاد کردیم، به منظور درک تغییرات رشد، باید در مورد اینکه او کجا بود، الان کجاست، و در کجا خواهد بود فکر کنیم. بنابراین، اولین تغییر بزرگ حرکت از یک محیط آبی (رحم مادر) به محیطی که در آن نیروی جاذبه می تواند احساس شود می باشد. در ذهن داشته باشیم، بخشی از دلیل اینکه برادرزاده شما ممکن است بازوانش را بظاهر ناهماهنگ حرکت دهد امکان دارد بستگی به قدرت (یا فقدان آن) داشته باشد. در نتیجه تغییر محیط او، نیاز برای قدرت بیشتر برای حرکت بازوانش (تعامل محدودیت فردی-محیطی) ایجاد می شود. باگذشت زمان، او فرتمند می شود، که با سایر سیستم های رشد تعامل پیدا می کند. وقتی او را در ۹ ماهگی میبینی، تمام سیستمها دارای نقطه مشترک شده اند تا اجازه دهند او از بازوانش بطور موثرتر استفاده کند. در مورد محدود کننده سرعت از قدرت، او به سطح مورد نیاز رسیده که اجازه می دهد با عملکرد بیشتری حرکت کند. او دارای قدرت کافی برای نشستن، حرکت دادن بازوان به سمت اسباب بازی، گرفتن آن، و بردن آن بسمت دهان، او حتی دارای قدرت کافی برای ایستادن روی دو پا و حمایت از وزن خود را (با کمک کمی از طرف شما) دارد.

توجه کنید به فعالیت عینی بعدی او: حرکت مستقل او در اطراف خود. او ممکن است به یک صندلی نگاه کند (که برای شما موجب نشستن است)، برآورد می کند قدش را با ارتفاع صندلی، خودش را از آن بالا می کشد و به حالت ایستاده در می آید. آیا او قادر به راه رفتن است؟ احتمالاً نه، بعنوان کاهنده سرعت دیگری-تعادل-از ایستادن او به تنهایی و بدون حمایت ممانعت می کند. ما می توانیم جلوتر و جلوتر برویم، راه های مختلفی را که برادرزاده شما جهت استفاده از موجد ها و براندازهای قدش استفاده می کند را آزمایش کنیم، و شما نیز می توانید به مثالهایی در مورد خودتان فکر کنید، و در پایان متن شما بطور طبیعی خواهید توانست تاثیر محدودیت های مختلف را روی رشد حرکتی ارزیابی کنید.

### دانش خود را بیازمایید

۱. لیستی از عناوین برای تحقیق محققین؛ بلوغ، پردازش اطلاعات، و دیدگاه زیست محیطی در حوزه رشد حرکتی تهیه کنید.
۲. چگونه یک معلم تربیت بدنی یا یک پزشک می تواند از مفهوم اندازه گیری بدن برای کمک به افراد در مورد مهارت های حرکتی استفاده کنند؟
۳. چرا باید معلمین تربیت بدنی علاقمند به موجد باشند؟
۴. براساس چشم اندازهای مختلف نظری، شرح دهید که چگونه یک نوزاد، یاد می گیرد که راه برود. تاثیرات

بسیار مهمی که از نظر هر یک از چشم اندازها در نوزاد روی میدهد چیست؟

## بخش سوم

### اصول حرکت و تعادل

#### قوانین مکانیکی اصول هدایت تعامل محدودیتها



#### اهداف بخش

این بخش:

- مشخص کننده اصول حرکت و تعادل، به نحوی که منجر به اجرای مهارت حرکتی شود.
- بحث در مورد ارتباط بین این اصول و رفتارهای حرکتی افراد با سطوح مختلف مهارتی، و
- توضیح می دهد که چگونه ماهرین در مهارت از اصول خاص استفاده می کنند.

#### رشد حرکتی در دنیای واقعی

##### **یک دونده سرعت با پایهای مصنوعی ناتوان است یا قدرتمند؟**

اسکار پیستوریوس<sup>1</sup> دونده دو سرعت اهل آفریقای جنوبی، سریع می دود، خیلی سریع می دود، در حقیقت، او به حدی سریع و کافی می دويد که توانست جزو منتخبین تیم آفریقای جنوبی برای شرکت در بازیهای المپیک ۲۰۰۸ پکن انتخاب شود. چه عاملی پیستوریوس را از سایر دوندگان در آن تیم متفاوت می کرد جز اینکه او در هر دو پا از ناحیه زیر زانو از پروتز استفاده کرده بود و با اندامهای مصنوعی می دويد. این اندامها منبع بحث در بین ایجاد کنندگان اصلاحات در بدن ورزشکاران همچون کمیته بین المللی المپیک بود. چه چیزی در موضوع بود که موجب گسترش قدرت او گردید تا اندامهای مصنوعی بدن او را به نحوی آماده کنند تا او بتواند بر دوندگان دیگر برتری پیدا کند.

1.Oscar Pistorius

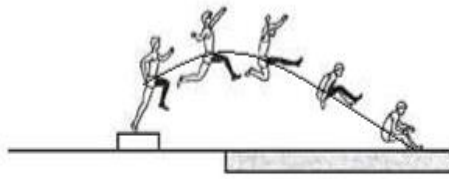
سرگذشتی که در روزنامه تایمز نیویورک (پانزدهم می ۲۰۰۷) درج شده بود با این سؤال که : آیا پاهای پیستوریس برای او در سطح ساده ی صحنه بازی بود، تا جبران ناتوانی او گردد، یا اینکه آنها برایش یک وجه تساوی با آنچه بعضی ها آن را دوپینگ تکنیکی می نامند داشت؟

اسکار پیستوریوس رکورد جهانی دوی ۱۰۰ متر و ۲۰۰ متر را در مسابقات جهانی پارا المپیک ۲۰۰۷ شکست. شایان ذکر است، او ۴۰۰ متر سرعت را در مسابقات قهرمانی ملی مارس ۲۰۰۷ آفریقای جنوبی در برابر رقبای غیر معلول با زمان ۴۶.۵۶ s دوید او همه را جز یک نفر جلو زد.

پیستوریس دوست داشت که در مسابقات المپیک به رقابت بپردازد، جایگاه دوم او در ماه مارس به طور معمول او را در دو ۴ x ۴۰۰ متر امدادی حفظ کرد. با این حال، برخی چالشها با توجه به اجرای برنامه های او با استفاده از پاهای مصنوعی بوجود آمد، این که معلوم نبود آیا آنها برای او یک مزیت مکانیکی بیشتری نسبت به سایر رقبای او داد. طبق مدل محدودیتهای ما، پیستوریوس دارای محدودیت ساختار فردی بود (او پاهایش را در کودکی از دست داده بود). در این موقعیت، تحقیقات کافی بوجود نیامد تا مشخص شود آیا تغییر بیومکانیکی ایجاد شده در پاهای مصنوعی او مزیتی برایش بوجود آورده بود. به هر حال، وضعیت موجود مثال قابل توجهی را از چگونگی تغییر مکانیکی می تواند تاثیر زیادی بر عملکرد داشته است. در این فصل ما اصول حرکت و تعادل ارائه خواهیم کرد و نشان خواهیم داد که چگونه آنها تعامل محدودیتها را هدایت می کنند و در رشد حرکتی با گذشت زمان تاثیر می گذارند.

همانگونه که ما در فصل اول مورد توجه قرار دادیم، اجزای بسیاری از رشد حرکتی بطور مشابه در افراد مختلف ایجاد می شود. آن عبارت است از اینکه تغییر در الگوهای رفتار حرکتی انسانها تا حدودی در شکل قابل پیش بینی است. این تشابهات زمانی که توجه می کنید به اینکه اغلب مردم محدودیتهای فردی مشابهی دارند (دو دست، دو پا، و حالت ایستاده). همچنین مشابعت ها به این دلیل این روی می دهد که انسان تحت یک سیستم از قوانین یا اصولی است که به محدودیتها در چارچوب حیات این سیاره دیکته می کند که چگونه با هم تعامل داشته باشند. انسان بر روی زمین در یک مفهومی که ویژگیهای خاص آن مانند جاذبه زمین قابل پیش بینی هستند زندگی می کند، قسمتی از مراحل توسعه مهارت حرکتی شامل یادگیری در مورد این است که بدن انسان چگونه در میان این مرزهای قوانین فیزیکی کار می کند. در طی سالهای اول زندگی، وظیفه ساده ای نیست، به علاوه اینکه آنها باید یاد بگیرند تا به اصطلاح با تجربه ی تغییر در پارامترهای فیزیکی، حرکات خود را در حال انجام وظیفه خاص بر اساس این اصول در محیط زیست، حرکات خود را اصلاح کنند. (برای مثال، فکر کنید در مورد این که در حال بلند کردن یک جعبه ی خالی هستید در حالی که فکر می کردید این جعبه پر است. باید سریعاً حرکت خود را به منظور حفظ وضعیت بدنی مطابق موقعیت جدید تنظیم کنید، یا اینکه سقوط کنید). مراحل تنظیم حرکات نسبت به کار و محیط زیست با توجه به اصول مکانیکی می تواند برای افرادی که به طور معمول و یا افرادی که مهارت ها را بعد از آسیب دیدگی دوباره بازپرو می کنند، مشکل باشد. این فصل به توجه بر اصول فیزیکی و مکانیکی حرکت انسان می پردازد؛ این موارد به عنوان اصول حرکت و تعادل در حیطه رشد حرکتی، شناخته شده است.

حرکات پیشین افراد با تجربه را چگونه توصیف خوا هید کرد؟ اغلب، کوششهای اولیه آنها در مورد اجرای مهارتها به نظر می رسد غیر موثر و نامنظم هستند. ممکن است آنها بدنشان را جدا به حرکت در آورند، مراحل حرکت به جای اینکه یک پارچه باشند از هم گسسته هستند. آنها اغلب سعی می کنند یک جنبه حرکتی را به حد اکثر برسانند (همانند بالانس) در ارتباط با سایر حرکات (مانند سرعت) برای افزایش احتمال موفقیت. همچنانکه اشخاص در مهارت حرفه ای تر می شوند، حرکات آنها نرمتر و کارآمدتر می شوند؛ در واقع، الگوهای حرکتی آنها اغلب بکلی تغییر پیدا می کند. بسیاری از پیشرفت های کودکان با توجه به افزایش در اندازه و قدرت بدن می باشد و در نتیجه افزایش توانایی برای تولید نیرو می باشد. در عین حال اندازه و قدرت به تنهایی برای چگونگی پیشرفت کودکان از غیر ماهر به عملکرد ماهرانه محسوب نمی شود. بخش دیگری از فرایند تغییر، مستلزم تسلط و بهره برداری از اصول حرکت و تعادل است. در واقع، تمام اشخاص می توانند از این اصول برای برتری در اجراهای برنامه های ورزشی و همانطور هم در فعالیتهای روزمره استفاده کنند.



شکل ۳، ۱ به دلیل تأثیر نیروی جاذبه زمین در پیرش کننده طول، مسیر پرواز به همان اندازه و در همه زمان ها به سهمی یا نیم دایره شباهت دارد.

## درک اصول حرکت و تعادل

حرکات در زمینه ای از اصول خاص حرکت و تعادل رخ می دهد، مسلم است که قوانین فیزیکی حرکت حرکات شما را تعیین و یا محدود می کنند. بعنوان مثال جاذبه زمین را بعنوان اصلی که تعامل بین محدودیتها و حرکت جسم را دیکته می کند در نظر بگیرید. ساده ترین راه برای فکر کردن در مورد

گرانش این است که همه اشیاء یکدیگر را جذب می کنند و این جذب بستگی به توده جسم دارد. زیرا توده زمین بسیار بزرگ است، اشیاء روی آن بطرف مرکز آن کشیده می شوند. اگر شما به بالا بپرید، نمی توانید صعود خود را به طرف بالا ادامه دهید. در عوض، در نتیجه ی گرانش زمین شما دوباره به سمت زمین بر خواهید گشت: آنچه بالا می رود باید به پایین برگردد. (شکل ۳، ۱).

نیروی جاذبه زمین در اطراف ما وجود دارد و دیکته می کند که هر کدام از ما پس از پریدن در نهایت باید به زمین برگردیم. در حال حاضر، اجازه دهید به این قانون بعنوان اعمال نفوذ کننده در محدودیتها نگاه کنیم. نتیجه گیری می شود که همه اشیاء در نهایت به زمین بر می گردند، مردم باید حرکات خود را براساس محدودیتهای فردی (به عنوان مثال، تمام جرم و قدرت بدن) تنظیم کنند. فعالیت در یک محیط با قوانین خاص مربوط به وظیفه اداره می شود. تعامل محدودیتها در حین اینکه حرکات اضافی را از بین می برد مشوق الگوهای حرکتی خاص می باشد. کدام رفتارها توسط گرانش تشویق می شوند؟ یک فرد باید عضلات خاص وضعی خود را، حتی در زمانیکه در حال اجرای یک حرکت ماهرانه است برای حفظ یک وضعیت مورد نظر فعال کند. علاوه بر این،

**کلید واژه؛ اصول حرکت و تعادل** روی تمام حرکات تأثیر دارد. بطوریکه فعالیت کننده ها ماهرتر می شوند، و اغلب از این اصول به نفع خود استفاده می کنند.

باید بر خلاف گرانش فعالیت کند تا بتواند در فضا بماند. اگر شخصی خود را یا شیئی را در یک زاویه نسبت به سطح زمین نگهدارد (بر خلاف حرکت قائم به سمت بالا و پایین)، نیروی گرانش مطمئناً باعث خواهد شد تا

در همان زمان، محدودیتهای فردی یا ویژگیهای منحصر به فرد اجرا کننده روی الگوی حرکتی در حال انجام تأثیر خواهد گذاشت. انسانها پرتاب اشیاء را با استفاده از یک الگوی حرکتی خاصی انجام می دهند که توسط شکل و ساختار اندامهای بدن آنها دیکته شده است. شکل و ساختار استخوان شانه را در (شکل ۳، ۲) نظر بگیرید. عضلات هم

همچنین دارای اشکال و اندازه های خاص عملکردی می باشند، و استخوانها را به هم دیگر متصل می کنند. بعلاوه، سیستم عصبی انقباضات عضلات را هماهنگ می کنند، علاوه بر این، افراد بدن خود را با استفاده از اهداف خاص وظایفی که در ذهن دارند و باعث محدودیت در حرکت می شود به حرکت در می آورند. در اینجا هم پیوندی محدودیتها نهفته است: فرد، با هدف وظیفه ای موجود در ذهن،

براساس قانون اول نیوتن در مورد حرکت، شما باید نیرو را به شیئی ثابت وارد کنید تا حرکت کند، و به شیئی در حال حرکت وارد کنید تا جهت حرکت آن را تغییر دهید.

قانون دوم نیوتن در مورد حرکت شتاب یک شخص یا یک شیئی متناسب با نیروی اعمال شده بر آن است و نسبت عکس با جرم آن دارد.

تصور کنید شما مربی تربیت بدنی هستید. تویی را برای چند بار با استفاده از پای (طرف مقابل) مخالف و بدون استفاده از آن پرتاب کنید چه تفاوتی کمی در اندازه گیری هایتان (برای مثال، فاصله و دقت) حاصل می گردد؟ چه تفاوتی در شکل حرکت شما وجود داشت؟ دلیل این تغییرات چه می تواند باشد؟

بر روی زمین به پشت دراز بکشید، سپس بلند شوید. برخی از راه های مختلفی که می توانید این هدف کاری را انجام دهید چه هستند؟ آیا درست است برخی از تغییرات راحت تر و کارآمدتر از برخی دیگر است؟ چرا؟

### نکات کلیدی

کودکان ممکن است کارآمدترین الگوی حرکتی خود را با توجه به اندازه بدن، قدرت، وضعیت، و تجربه اجرا کنند، اما این الگو میتواند با تغییرات هر یک از محدودیتها تغییر کند.

در یک محیط برای انجام یک مهارت فعالیت می کند. در نتیجه فرد، محیط، و وظیفه برای شکل دادن و محدود کردن یک الگوی حرکتی تعامل می کنند.



شکل ۳۲ ساختار استخوانهای مفصل شانه حرکت را در برخی جهات اجازه می دهد، در حالی که در برخی جهات از حرکت جلوگیری می کند به عنوان مثال، زائده آخروی مانع حرکت با زاویه بیش از ۹۰ درجه است.

بدیهی است، بعضی الگوهای حرکتی عملکرد اجرای حرکتی را بهینه سازی می کنند در حالی که دیگر الگوها این کار را نمی کنند. با توجه به پرتاب سنگ تا جایی که ممکن است به عنوان وظیفه است، یک فرد می تواند انواع مختلفی از الگوهای حرکتی را که سنگ را به حرکت در آورند ایجاد کند، اما تنها یک الگو می تواند سنگ را تا آنجا که ممکن است حرکت دهد. برای توسعه ی مهارتها در کودکان و بزرگسالان، باید یاد بگیرند از الگوهای حرکتی استفاده کنند که عملکردشان را بهینه سازی کند. تغییرات ایجاد شده در بدن کودکان این فرآیند را پیچیده تر می کند، از آنجا که تغییر رشد به نسبت و اندازه کلی در یک فرد است. همچنانکه کودکان نمو حاصل کرده و بالیده می شوند، استخوانبندی، عضلات، و سیستم عصبی آنها اجازه می دهد تا نیروی بیشتری تولید کنند.

کلیدواژه  
مشاهده تغییرات  
رشد در اجرای  
مهارت پایه در  
کاربرد اصول  
حرکت و تعادل  
مفید خواهد بود.

تغییر در بدن به معنی تغییر در محدودیتهای فردی است، و فرد باید تعامل بین محدودیتهای فردی و محیطی را دوباره تنظیم کند. کودکان با استفاده از اصول حرکت و تعادل، الگوهای حرکتی مختلف کیفی را که باعث بهبود در نتیجه عملکرد مهارتی آنان می شود کشف می کنند. بنابراین کودکان، با توجه به اندازه بدن، شکل، و قدرت بدنی، ممکن است موفق ترین و کارآمدترین الگوی حرکتی را به اجرا درآورند. با این حال، همچنانکه آنها از نظر فیزیولوژیکی نمو می کنند و بالیده می شوند، تجربه کسب می کنند، دیگر الگوهای حرکتی امکان وجود پیدا می کنند تا اجازه دهند اجرای مهارت های دیگر با مهارت بیشتر به انجام برسد.

مصدوم بودن یا معلولیت ها میتوانند محدودیتهای فردی را برای دوره های کوتاه مدت یا بلند مدت ایجاد کنند. افراد مبتلا باید برای بازپروری یاد بگیرند که چگونه از مکانیک حرکات با توجه به ساختار و عملکرد بدن منحصر به فرد آنها ارائه می شود استفاده کنند. بزرگسالان نیز درست همانند کودکان، می توانند از اصول حرکت و تعادل استفاده کنند. ممکن است فردی یک الگوی حرکتی را با موفقیت بسیار بالایی اجرا کند، اما با گذشت زمان و کسب تجربه (و در برخی از موارد با تجهیزات و تکنولوژی پیشرفته) ممکن است الگوهای جدید پدیدار گردند که نیاز به عملکرد ماهرانه بیشتری باشد.

آگاهی از اصول حرکت و تعادل در مشاهده عملکرد حرکتی حیاتی است. این اصول در تعیین الگوهای حرکتی به احتمال زیاد برای ایجاد نتایج مطلوب به ما کمک می کنند. دانش اصول همچنین به ما کمک می کند تا روی جنبه های حرکتی که الگوهای حرکتی ماهرانه را از غیر ماهرانه تشخیص می دهند تمرکز کنیم. بنابراین استفاده از این اصول می تواند ما را در دریافت بیشتر حرکات کمک کند. به این دلایل، در این فصل به بررسی و ارزیابی اصول حرکت و تعادل- فیزیک حرکت، به صورتی که در اجرای مهارتهای پایه اعمال می شوند می پردازیم. تنها برخی از اصول برجسته در اینجا مورد بحث قرار گرفته است، تجزیه و تحلیل کاملتر فیزیک حرکت در حوزه بیومکانیک- مکانیک فعالیت عضلانی- که حوزه مورد مطالعه را در خود نهفته است و فراتر از محدوده های این متن است قرار دارد. توضیح مفصل تر این اصول را می توان در هر متن بیومکانیکی پیدا کرد.

## حرکت برخلاف گرانش: کاربرد نیرو

برای به حرکت در آوردن خود یا اشیاء فرد باید نیرو اعمال کند؛ در حقیقت، شئی یا فرد ساکن بدون اعمال نیرو به حرکت در نخواهد آمد. شما می توانید این اصل را به عنوان **قانون اول نیوتن** در مورد حرکت بپذیرید که می گوید تا زمانی که به یک شئی در حالت حرکت یا ساکن نیرویی وارد نشده است در همان حالت باقی می ماند. احتمالاً شما تاکنون قانون اول نیوتن را بدون فکر کردن در مورد آن درک کرده باشید. یا شاید اگر شما یک نوجوان نا مرتب بودید، والدین شما به شما گفته اند "اگر جوراب خود را روی زمین بگذارید، تا زمانی که برگردید در همانجا خواهد بود." این یک مثال برای نمونه از قانون اول نیوتن است. به عبارت ساده تر، برای حرکت هر چیزی شما باید به آن نیرو وارد کنید.



شکل ۳.۳ برای اجرای پشته یک مهارت، ورزشکار باید ارتباط مناسب بین نیرو و فاصله را حفظ کند. این فوتبالست یک گام برای افزایش فاصله در جهت وارد کردن نیروی مناسب برداشته است: هر گام بلندتر به بی ثباتی بازیکن منجر خواهد شد.

**کلید واژه** برای بهبود عملکرد حرکتی، فرد باید ارتباط بین نیروی وارد بر شئی را با فاصله در نظر بگیرد. دو مرحله مهم در این فرایند آماده سازی (آماده سازی حرکات) و استفاده از قدرت از طریق طیف گسترده ای از حرکت است.

**؟** تصور کنید شما مربی یک تیم بسکتبال با ویلچر هستید. چگونه یک بازیکن بسکتبال با صندلی چرخ دار می تواند از قوانین اول و دوم نیوتن و اصول مرتبط حرکتی استفاده کند؟  
**قانون سوم حرکت نیوتن**، قانون عمل-عکس العمل، بیان می کند که برای هر نیرویی که بر یک شئی وارد کنی، شئی نیرویی مساوی و خلاف جهت وارد شده بر شما وارد خواهد کرد.

### قانون اول نیوتن

نسبتاً ساده و سر راست

است: برای به حرکت در آوردن هر چیزی که در حالت ساکن است وارد کردن نیرو لازم است، و همچنین برای انحراف مسیر حرکت هر چیز در حال حرکت باید نیرو وارد کرد. **قانون دوم نیوتن در**

**مورد حرکت** مربوط به تولید نیرو، شتاب و جرم می باشد. در واقع مقدار شتاب وارد شده به یک جسم متناسب با جرم آن جسم است. این رابطه زمانی آسانتر درک خواهد شد که با یک مثال شرح داده شود: برای پرتاب یک وزنه (که دارای جرم بیشتری است) نسبت به یک توپ بیس بال (که دارای جرم کمتری است) با همان سرعت نیروی بیشتری لازم است. همچنین اگر شما به یک توپ فوتبلی شوت محکمتری بزنید (قدرتمندانه تر)، آن شتاب بیشتری پیدا خواهد کرد و مسافت بیشتری را طی خواهد نمود. آگاهی از قانون دوم نیوتن برای اجرای حرکت ماهرانه مهم است.

این قوانین را شما می توانید با سایر قوانین مرتبط با نیرو

برای آگاهی از به حداکثر رساندن عملکرد استفاده کنید. اول، بین نیروی اعمال شده و فاصله ای که شما آن را بکار می برید. می توانید عملکرد خود را با بکار بردن نیروی بیشتر برای فاصله بیشتر بهبود ببخشید. برای مثال، یک کودک برای پرتاب یک توپ ممکن است بدون حرکت دادن پاها آن را پرتاب کند.

با ثابت نگه داشتن پای خود او تعادل خود را کاهش می دهد و توپ مسافت زیادی را طی نخواهد کرد. یک پرتاب کننده با تجربه با پای مخالف دست پرتاب کننده یک قدم به جلو خواهد گذاشت، در نتیجه افزایش فاصله خطی (خط-مستقیم) نیروی بیشتری اعمال خواهد شد. سعی کنید پرتاب توپ را با و بدون یک گام پرتاب کنید، بدینوسیله خواهید دید که چقدر فاصله خطی شما در پرتاب با کمک گرفتن از گام افزایش خواهد کرد.

ما همچنین می توانیم روی فاصله زاویه ای یا چرخشی علاوه بر فاصله خطی فکر کنیم. وقتی شما توپی را پرتاب می کنید، بازوی شما اطراف یک مفصل می چرخد؛ از اینرو در درجات معین یا فاصله زاویه ای خاص حرکت می کند. با افزایش دامنه حرکت بدن، افراد می توانند از راه دور با افزایش چرخش عملکرد خود را به حداکثر برسانند. با استفاده از ترس مقدماتی اجرا کننده در موقعیتی قرار می گیرد که فاصله خطی و چرخشی نیروی بکار برده شده را به حداکثر می رساند. در موقع آماده سازی نیز عضلاتی را که اجرا کننده استفاده خواهد کرد کش می دهد، در نتیجه آنها را برای حد اکثر انقباض آماده خواهد کرد. این اعمال به



شخص اجازه می دهد تا برای برنامه ریزی پرتاب جسم با سرعت بیشتر بتواند بدون هراس و محدود بودن حرکت را انجام دهد.

مهم این است که توجه داشته باشیم در اغلب مهارتهای حرکتی ارتباط حد اکثری بین قدرت و مسافت ایجاد می شود. به همین دلیل است که، به سادگی فاصله خطی یا زاویه ای برای نیروی ایجاد شده بطور اتوماتیک در بهبود اجرا نتیجه نخواهد داد. اجرا کننده ابتدا تشخیص می دهد که حرکت کامل برای یک مهارت خاص ارائه شده چیست. با مشاهده کودکان در حین حرکت، خواهید دید که شروع به افزایش ارتباط بین نیرو و فاصله می کنند. تغییر در الگوهای حرکت با کاربرد نیرو ارتباط دارد که اغلب در حجم وسیعی انجام می گیرد تا به تعادل ارزشمند برسد. می توانید تصور کنید که هر چند یک بازیکن فوتبال نیروی بسیار زیادی را در پای خود و در نتیجه در شوت تولید می کند، اما برای فرد دیگری که بخواهد بازیکن را از نقطه ای که در زمین بازی ایستاده حرکت دهد تلاش زیادی نخواهد خواست. (شکل ۳.۳).

**؟** سعی کنید در مورد نتایج حرکات روزمره، چند روز فکر کنید، اگر قانون عمل-عکس العمل وجود داشت. آیا شما در وضعیتی بوده اید که انتظار یک نیروی عکس العمل داشتید و آن رخ نداده است؟ چه اتفاقی افتاد؟

### حرکت بر خلاف گرانش: عمل و عکس العمل



شکل ۳.۴ بک رزمی کار بک ضربه قدرتی را با باز کردن پای خود در بک صفحه انجام می دهد.

هنگام مشاهده تغییرات در رفتار حرکتی در طول عمر، متوجه می شویم که فعالیت کنندگان از قانون سوم نیوتن استفاده می کنند: برای هر عملی، عکس العملی مساوی و مخالف وجود دارد. این بدین معنی است که اگر شما به یک شیء نیرویی وارد کنید، آن نیز نیرویی وارد خواهد کرد (مساوی و مخالف) به سمت شما. ممکن است این مسئله در حله اول گیج کننده به نظر برسد، اما یک مثال آن را برای شما روشن خواهد کرد. هنگامی که شما راه می روید، به زمین یا سطحی که بر روی آن راه می روید فشار وارد می کنید. چه اتفاقی خواهد افتاد اگر سطح بر بدن شما "فشار" وارد نکند؟ اگر حدث زدید که پایتان در زمین فرو خواهد رفت حق با شما است. شاید شما این وضعیت را به هنگامی که روی یک سطح یخ نازک و یا تخته های کف نا پایدار پا گذاشته اید تجربه کرده باشید.

چگونه قانون عمل-عکس العمل بر الگوهای حرکت تاثیر می گذارد؟ برای حرکت رو به جلو هنگام راه رفتن، یک فرد باید به پایین و پشت فشار وارد کند به طوری که سطح فشار را به بالا و رو به جلو فشار اعمال کند. الگوی حرکت کودکان نوپا را که تازه راه رفتن را آغاز کرده اند نگاه کنید. بیشتر نیروی آنها به طرف پایین وارد می شود، نه به عقب. این حالت به آنها اجازه می دهد تا بدون افت تعادل خود حرکت کنند؛ با این حال، پیشرفت رو به جلو آهسته است. افراد با تجربه در این زمینه، شروع به اعمال نیروی بیشتر به عقب و در نتیجه حرکت رو به جلو سریعتر می شود.





شکل ۳۵ تقابل دستها و پاها باعث ایجاد نیروی بیشتر می شود

پیامدهای قانون سوم نیوتن را در نظر بگیرید: اگر هر عمل اجرا کننده باعث نتیجه ای مساوی و مخالف است، پس نیروهایی که در خارج از صفحه حرکت وارد شوند منجر به نیروهای عکس العمل نامطلوب خواهند شد. این نیروها به کاهنده های عملکرد تبدیل می شوند. برای مثال، اگر شما می خواهید به جلو حرکت کنید، پس هر نیرویی که در دیگر جهات ایجاد شود از کارآیی راه رفتن شما کم خواهد کرد. ورزشکاران حد اکثر تلاش را برای عملکرد خود بکار می برند، مانند لگد زدن با حد اکثر نیروی ممکن، می خواهند در یک صفحه از حرکت

به مقدار زیادی که ممکن است اعمال نیرو کنند. در یک مهارت مانند لگد زدن، تلاش حد اکثری با فرمت باز شدن کامل زاویه (صاف کردن) اندام ضربه زننده است (شکل ۳۴). ما همچنین می توانیم کاربرد قانون عمل و عکس العمل را در قسمتی از بدن ببینیم. برای مثال، در مهارتهای جابجایی مانند دویدن، قسمت پایین بدن به یک سمت می پیچد در صورتیکه قسمت بالای بدن به سمت مخالف می پیچد. یک پا به سمت جلو نوسان می کند و بازوی همان سمت در عکس العمل به عقب نوسان می کند: به این ترتیب پا در یک سمت و دست در سمت دیگر بدن به جلو و عقب هماهنگ نوسان می کنند. این الگوی آشنای هم حرکت بازو و پای تقابلی<sup>۱</sup> نامیده می شوند و از ویژگی های مهارت حرکتی جابجایی هستند (شکل ۳۵).

### ارتباط بین چرخش اندام و اشیاء قابل پیش بینی

چنانکه پیش از این مطرح شد، افراد هنگامی حرکت می کنند که اندامهایشان دور یک یا چند مفصل چرخش می کند. این حرکت چرخشی نامیده می شود. در اصل، هنگام طرح ریزی برای یک شیء (به عنوان مثال، پرتاب کردن یا لگد زدن)، آثار اندام یک فرد بخشی از یک دایره—مسیر بازو در پرتاب، و همچنین پا در لگد



شکل ۳۶ برای افزایش سرعت توپ بیسبال، بازیکن بازویش را تا حد امکان در لحظه پرتاب باز می کند (در نتیجه شعاع چرخش را افزایش می دهد).

زدن چنین عمل میکند. پرتاب کردن یا ضربه زدن به یک شیء باعث می شود آن شیء به پرواز درآید و از مسیر منحنی نقطه اثر یا رها شده در یک خط راست دور شود. پر واضح است، که رابطه ای بین سرعت چرخش بازو و سرعت شیء پرتاب شده وجود دارد. برای مثال، اگر یک بازیکن بیسبال توپ را از بیرون میدان پرتاب کند، سرعت توپ در زمانی که از دست بازیکن رها می شود، بستگی دارد به سرعت حرکت دست بازیکن و طول دست بازیکن در نقطه پرتاب. به لحاظ علمی بیشتر، سرعت خطی یک شیء برابر است با سرعت چرخشی شیء و شعاع چرخش آن.

معنای واژه بهینه سازی عملکرد چیست؟ قبل از همه، می دانیم که هم راه با نمو کودکان، طول اندامهای آنان نیز افزایش پیدا می کند و باعث تغییر

در سرعت پرتاب (در نتیجه مسافت) می شود، ممکن است حتی بدون تغییر در حرکت از طریق افزایش



شکل ۳.۷ دوندۀ سرعت در طول مسیر دوییدن گامهای پلند بر می دارد. ساق پا برای کاهش حرکت و انرژی مورد نیاز خم می شود؛ و برای افزایش تولید نیرو صاف می شود.

سرعت چرخشی نیز این تغییرات ایجاد شود. با این حال، در یک زمان مقرر، مردم قادر به افزایش مطلق طول اندام و یا سرعت دورانی خود نیستند. ورزشکار باید اندام خود را کش دهد— به این ترتیب شعاع چرخش را —بوسیله صاف کردن زاویه اندام افزایش دهد. در این مورد برای مثال توجه شما را معطوف می کنیم به بازیکن دوم که سعی می کند دوندۀ را در پایه اول بگیرد.

(شکل ۳.۶) را در

نظر بگیرید، در نقطه رهایی،

بازوی بازیکن در حد توان تا جایی که امکان داشت صاف شده است، تا بتواند سرعت پرتاب توپ را افزایش دهد.

### اصول حرکت و تعادل

در این مرحله، ممکن است تعجب کنید که چرا ورزشکاران ماهر تا جایی که امکان دارد در طول حرکت اندامهایشان را بحالت صاف نگه نمی دارند. اگر اندام صاف شده منجر به سرعت بیشتر می شود، چرا اغلب ورزشکاران در شروع حرکت از وضعیت خم شده و آماده بجای اندامهای صاف و کشیده استفاده

**زنجیره حرکتی باز** اشاره دارد بر استفاده از حرکات صحیح که یک فرد برای انجام موفقیت آمیز یک مهارت از آن بهره می برد.

**کلید واژه** یکی از تغییرات بسیار معنی دار که در توسعه مهارت های کودکان و مبتدیان می بینیم، انتقال از یک عمل واحد به اجرای مهارت در یک الگوی کار آمد حرکتی که با ترتیب و صحیح به پایان برسد.

**؟** خود را به عنوان یک فیزیوتراپ تصور کنید، توالی و زمان فعالیتهای روزمره چقدر برایتان مهم است؟ چه نتایجی در اثر تغییر توالی یا زمان در یک حرکت ایجاد می شود؟

Oppositional arm and leg movement<sup>1</sup>

می کنند؟ پاسخ مرتبط است به اینکه، در قانون دیگری از حرکت که در مورد اینرسی می باشد و مربوط به مقاومت اشیاء در مقابل حرکت است، بستگی به جرم اجسام دارد. هنگامی که با چرخش اشیاء در ورزش و فعالیتهای جسمانی (برای مثال، دستها و پاها)، مقاومت در برابر حرکت نه فقط بستگی به جرم

اجسام دارد بلکه به طول اندامها نیز ارتباط دارد. وقتی طول اندام یک جرم افزایش پیدا می کند، موجب مقاومت در برابر حرکت می شود. و مقاومت برای حرکت افزایش پیدا می کند، به طوری که مقدار انرژی مورد نیاز برای حرکت جسم در مدت زمان کوتاه، خم کردن اندام موجب کاهش انرژی لازم برای حرکت اندام میشود.

بیباید مهارتهای مختلفی را که در آن ورزشکاران با استفاده از این دو اصل عملکردشان را به حد اکثر می رسانند ببینیم. ابتدا، رقابت دوندگان ۱۰۰ متر سرعت را در نظر بگیرید (شکل ۳.۷). پاها را درست قبل از تماس با زمین. برای به حد اکثر رساندن سرعت پیش بینی شده بطور کامل صاف می کنند. و سپس، برای بازیافت به سرعت این اندامها را خم می کنند و به سمت جلو نوسان می دهند. این روش تلاش برای نگهداری



شکل ۳۸ بدلیل اینکه پرش کننده های طول باید با نیروی زیادی فرود بیایند. آنها در جذب نیرو از طریق خم کردن مفصل ران، زانو و قوزک پای خود مهارت پیدا می کنند.

انرژی در آن اندام است. مثال دیگر به نوسان در آوردن چوب بیسبال برای زدن توپ پرتاب شده است. زنندگان توپ (بترها) در ابتدا با به نوسان در آوردن چوب تنیس در تلاش برای نگهداری انرژی آنرها را بحالت خم شده در می آورند. درست قبل از نقطه تماس، زننده های توپ بازوانشان را تا حد ممکن باز می کنند.

## زنجیره حرکتی باز

یک فرد می تواند شیر یا خط بازی کند و یا یک شیء را با تکان دادن مچ دست یا ضربه آهسته با انگشت پا بزند تا مسافت کوتاهی را طی کند. اما در حرکات بالستیک تلاش حد اکثری نه تنها باید اغلب قسمتهای بدن درگیر باشد بلکه حرکات آن قسمتها را نیز شامل می شود. تسلسل حرکات باید زمانبندی شود به طوری که اعمال نیرو برای هر حرکت موفقیت آمیز بعد از حرکت قبلی باشد تا به جسم سرعت ببخشد. برای مثال، به یاد بیاورید تاثیر یک گام به جلو و چرخش لگن پرتاب کننده را، که با چرخش بالاتنه بازوی پرتاب کننده به جلو می آید، باز می شود، و به داخل می چرخد. ما به این نوع حرکت ترتیبی **زنجیره حرکتی حرکات باز** می گوئیم.

در زنجیره حرکتی حرکات باز دو عامل اساسی وجود دارد. ابتدا، توالی مطلوب حرکات. و به همان اندازه زمان داخل در وقایع این ترتیب مهم است. برای مثال، ما در مورد نحوه گام برداشتن پیش از پرتاب برای افزایش مقدار مسافت که باید این گام سریعاً قبل از پرتاب صورت گیرد بحث کردیم. احتمالاً یادگیری افراد را برای پرتاب (به ویژه کودکان) با استفاده از برداشتن گام را ملاحظه کرده اید. آنها زمان گام و پرتاب یکپارچه را درست انجام نمی دهند. در حقیقت افراد مبتدی هنگام اجرای مهارت های حرکتی از حرکات مجزا و منفرد استفاده می کنند. آنان با ادامه اجرای مهارت ها، اجزای آنها را با یکدیگر پیوند می دهند و تبدیل به پرتاب کننده های ماهر می شوند.

## جذب نیرو

آیا تا کنون بدون خم کردن زانوها در هنگام پرش به زمین فرود آمده اید؟ اگر چنین است، شما مفهوم عمل-عکس العمل را درک کرده اید: زمین بلافاصله نیروی وارد از طریق فرود بدن شما را به شما بر می گرداند. بدیهی است که شما این چنین فرودی را در هر زمانی که پرش می کنید نمی خواهید، چون احتمال به یقین آسیب به وجود خواهد آمد. برای کاهش تاثیر نیروی عکس در هنگام فرود، به سادگی زانوهایتان را خم کنید. خم شدن زانوها در طول فرود، زمان و فاصله فرود را افزایش می دهد. این مورد ما را به اصل بعدی حرکت که مربوط به جذب نیرو است می برد. به عبارت ساده تر، برای کاهش تاثیر یک نیروی عکس العمل، باید مدت زمانی را که تاثیر در آن رخ می دهد افزایش داد.

شما می توانید افرادی را که از این اصل در سطح وسیعی از فعالیتهای گوناگون حرکتی برای کاهش تاثیر نیرو استفاده می کنند ببینید. در زمان دریافت یک توپ، بازیکنان سافت بال بازوها را در مقابل بدن باز می کنند، سپس در هنگام دریافت با دستکش، دست، و بازو را به داخل بدن می آورند؛ این ترتیب کمک می کند تا شدت نیروی یک توپ پرتاب شده را جذب کنند. ژیمناستها در هنگام فرود با مهارت عمل می کنند، مفصل ران، زانوها و قوزک پا را بطور کامل در حد امکان خم می کنند. افرادی که جودو کار می کنند زمان را افزایش می دهند و در جایی که می خواهند فرود بیایند، با استفاده از بازوها به عقب چرخ می خورند، پس، به وضوح می توان گفت، که با استفاده از این اصل حرکت می توان از صدمات وارده به هنگام حد اکثر عملکرد جلوگیری کرد. (شکل ۳.۸).

### پایداری و تعادل

ما در مورد اصول حرکت بحث کردیم، ولی اصول تعادل نیز به همان اندازه مهم هستند. اکثر مردم مشکل بهینه سازی حرکات خود را در یک موقعیت ناپایدار دارند. پایداری و تعادل اجزاء اصلی بسیاری از ورزشها و سایر فعالیتهای جسمانی هستند. بعضی فعالیتهای، مانند پاورلیفتینگ و گلف، نیاز به حداکثر پایداری دارند. در موارد دیگر، از قبیل جودو و کشتی، سعی در برهم زدن تعادل حریف و حفظ تعادل خود دارند. در سایر ورزشها، از جمله ژیمناستیک و هاکی روی یخ، ورزشکاران نیاز به حفظ تعادل در وضعیت نسبتاً ناپایدار دارند.

### اصول حرکت و تعادل

بر اساس نمونه های پیشین، شما می توانید ببینید که پایداری<sup>۱</sup> و تعادل<sup>۲</sup> دقیقاً به یک مفهوم نیستند. شیء یا فرد با ثبات آن است که در برابر حرکت مقاوم است. شما برای جابجایی یک جعبه بزرگ، پهن، و سنگین— به دلیل اینکه ثبات بسیاری دارد زمانی را در اوج دشواری خواهید بود. از طرف دیگر تعادل، مرتبط است با توانایی یک شیء یا شخص برای حفظ تعادل. اگر شما بتوانید با چشم بسته روی یک پا بایستید، در یک وضعیت ناپایدار تعادل زیادی ایجاد کرده اید.

در اغلب موارد، افزایش ثبات تعادل را تضمین می کند؛ با این حال، حفظ تعادل ثبات را تضمین نمی کند. در واقع، تا زمانی که یک فرد تحرک را مهار نکند نمی تواند ثبات داشته باشد. مردم می توانند به آسانی با افزایش اندازه تکیه گاه حمایتی با ثبات تر شوند، برای مثال، با گسترش پاها در وضعیت ایستاده، یا با گسترش دستها در حالتی که روی دستهایشان ایستاده اند. افراد می توانند مرکز ثقل بدن را در پایین و داخل تکیه گاه حمایتی حفظ کرده به ثباتشان اضافه کنند. در مثال ایستادن روی دستها، افراد باید پاهایشان را بطور مستقیم برای حفظ ثبات در بالای تنه نگه دارند، در غیر اینصورت، آنها حرکت خواهند کرد و یا خواهند افتاد.

در بسیاری از فعالیتهای، برای اجرای ماهرانه یک مهارت نیاز به کم کردن ثبات به منظور افزایش تحرک است. در مهارتهای جابجایی، یک فرد برای ایجاد ثبات لحظه ای (با پایگاه حمایتی دو پا) به منظور حرکت متناوب، به دست آوردن و از دست دادن تعادل (با تکیه گاه حمایتی یک پا). وزن بدن را به جلو هدایت می کند، جلوتر از حمایت، و فرد پایش را به منظور بازیابی مجدد تعادل به جلو حرکت می دهد.

**کلید واژه** گرچه افزایش ثبات باعث بهبود تعادل می شود، همچنین منجر به کاهش تحرک می گردد. بنابراین اجرا کنندگان مهارت از سطح اتکا در حدی که بتوانند ثبات کافی برای انجام فعالیتهای داشته باشند استفاده می کنند.

؟

خود را به عنوان یک فیزیوتراپ در نظر بگیرید، در مورد چهار فعالیت روزمره زندگی از درجه حد اکثر نیاز به ثبات تا حد اکثر نیاز به تحرک فکر کنید. عواقب ناشی از از دست دادن تعادل در هر کدام از فعالیتهای را بگویید.

شکل ۳.۹ نشان دهنده ثبات و تعادل در افراد با درجات مختلف است. شکل ۳.۹ الف؛ فردی را با پایداری زیاد نشان می دهد، با پایگاه گسترده حمایت شده و مرکز ثقل پائین. حرکت دادن او در این وضعیت مشکل است. ورزشکار شکل ۳.۹ ب؛ با این که در این حال از ثبات کمی برخوردار است اما دارای تحرک بیشتری نسبت به فرد الف است، شکل ۳.۹ ج؛ نشانگر ورزشکاری است با وضعیتی بسیار نا پایدار اما از تعادل بالایی برخوردار است.

کودکان، افراد معلول، سالمندان، و افراد در حال یادگیری مهارت‌های جدید اغلب در تلاش برای بهبود تعادل با افزایش در ثبات خود هستند. در فعالیتهای جابجایی، آنها سطح اتکا خود را با افزایش فاصله بین پاها یا هدایت انگشتان پا به سمت بیرون (آنچه ما آن را "پا اردکی" نام می بریم) بیشتر می کنند. آنها مرکز ثقلشان را با جلوگیری از چرخش بیش از اندازه ستون فقرات یا اندام در بین سطح اتکا نگه میدارند. در بسیاری از موارد، اگر این چنین افرادی در اثر تجربه زیاد، تمرین کافی، یا اطمینان بیشتر کنترل عضلانی بیشتری حاصل کنند، با کم کردن سطح اتکا خود در نتیجه تحرک خود را افزایش داده و قادر به سرعت در حرکت خواهند شد.

**مرحله اول: مشاهده کامل مهارت،** اگر چه امری بدیهی به نظر می رسد، اغلب معلمان و مربیان مبتدی، خود را در وضعیتی فرار می دهند که قادر به دیدن کامل مهارت نیستند. اما برنامه ریزی قبل از اجرای مهارت، یک نکته کلیدی است که در آن چندین نکته برای به خاطر سپردن وجود دارد، در صورتی که یک یا دو بار می توانید اجرای مهارت را مشاهده کنید، تنها روی تعداد کمی از اجزاء تمرکز کنید. برای تجزیه و تحلیل آتی



شکل ۳.۹ درجه های مختلف ثبات: (الف) بسیار پایدار، (ب) نسبتاً پایدار، (ج) کمی پایدار -

از ضبط ویدیویی استفاده کنید. از گرم کردن قبل از حرکت فرد و اجرای آن در یک محیط طبیعی مطمئن شوید. همچنین از سلامتی فرد و افراد نزدیک به او نیز اطمینان حاصل کنید.

**مرحله دوم: هر کدام از مراحل و اجزای کلیدی اجرای مهارت را تجزیه و تحلیل کنید،** در این مرحله، روی مراحل ویژه مهارت و اجزای کلیدی آن تمرکز کنید. مهارت را قبل از اجرا به مراحل مختلف تجزیه کنید؛ به عنوان مثال، پرتاب از بالای سر دارای مراحل تاب به عقب، آماده سازی، تولید نیرو، و ادامه حرکت است. سپس به اجرای حرکتی افراد در این مراحل توجه کنید. «عملکرد»، دو روش برای اینکار پیشنهاد می شود. یک روش این است که از نتیجه شروع کرده و به عقب برگردیم. برای مثال، اگر فردی طبق خواسته اش توپ تنیس را از بالای سر سرویس می زند و در ادامه ضربه اش به تور برخورد می کند، شما روی عملکرد راکت، زمانی که راکت با توپ برخورد می کند، تمرکز کنید و از این نکته به عقب برگردید تا مشخص شود، کدام بخش از عملکرد منجر به این نتیجه شده است. شما می توانید حرکت را از اول تا آخر تماشا کنید. وضعیت آماده شدن، تعادل و تغییر بدن را قبل از حرکت مشاهده کرده و سپس روی هر مرحله از مهارت تمرکز کنید.

**مرحله سوم: برای تجزیه و تحلیل از دانش مکانیکی خودتان استفاده کنید،** حالا زمان استفاده از اطلاعات زیادی است، که در باره مکانیک حرکات یاد گرفته اید، بررسی کنندگان حرکات، باید روی نحوه اعمال نیروی عضلانی توسط اجرا کننده در «عملکرد» تمرکز کنند. مجموعه ای از سوالات زیر برای راهنمایی تجزیه و تحلیل حرکتی شما پیشنهاد می شود،

- آیا اجرا کننده هنگام عمل یا جذب نیرو، از پایداری بهینه برخوردار است؟
  - آیا اجرا کننده از تمام عضلات مرتبط در حرکت استفاده می کند؟
  - آیا اجرا کننده نیروی عضلانی را در توالی صحیح به کار می برد؟
  - آیا اجرا کننده مقدار نیروی لازم را در ساختار زمانی مناسب اعمال می کند؟
  - آیا اجرا کننده نیرو را در جهت صحیح اعمال می کند؟
  - آیا اجرا کننده از گشتاور و انتقال اندازه حرکت به صورت صحیح استفاده می کند؟
  - آیا اجرا کننده اینرسی خطی یا زاویه ای را به طور کامل، دستکاری می کند؟
- برای ارزیابی عملکرد مهارتی، از سؤالات بالا استفاده کنید. در نظر داشته باشید، شما روش صحیح یا غلط اجرای مهارت را تعیین نمی کنید، بلکه اجزای حرکتی را که برای ایجاد عملکرد حرکتی قابل تغییر و بسیار کارآمد هستند، مورد بررسی قرار می دهید.

**مرحله چهارم: استفاده از اصول حرکت و ثبات برای تشخیص و اصلاح خطاها،** شما آن چه را که سابقاً در زمینه اصول حرکت انسان آموختید، می توانید برای تشخیص و تصحیح خطاهای مکانیکی افراد استفاده کنید. در ابتدا، مقدار اطلاعات ممکن است خسته کننده باشد. با این حال باید خطاها را جمع آوری کنید، پیش بینی اصول حرکات و ثبات کنید، حرکات را از لحاظ کیفیت ثبات بررسی کنید، از لحاظ کمی به حرکات و ثبات امتیاز دهید و در پایان خطاها را اصلاح کنید. به خاطر داشته باشید که راه های مختلف بسیاری وجود دارد تا مردم بتوانند مهارت را با موفقیت به انجام برسانند. با این حال، توسعه مکانیکی چند مرحله ای مهارت باعث عملکرد بهتر می شود. بر روی خطاهای اصلی تمرکز کنید—عملکردی که در طرح وجود ندارد در مرحله سوم قرار دهید—و از مسائل و مشکلات جزئی چشم پوشی کنید. در یک زمان روی یک جنبه از عملکرد کار کنید؛ بهبود در یک حوزه موجب بهبود در زمینه های مختلف دیگر خواهد شد.

**مرحله پنجم: روی روشهای اختصاصی برای تصحیح خطاها تصمیم گیری کنید.** مربیان می توانند عقاید مختلفی در مورد چگونگی تعلیم یا مربی گری مهارت داشته باشند. بهتر است در یک کلاس و یا کلینیک مربی گری برای یادگیری انواع روشهای خاص تدریس شرکت کنید. صرف نظر از اینکه کدام متد را شما استفاده می کنید. در اینجا برخی از کلیدها برای به خاطر سپردن وجود دارد. در درجه اول، برای امنیت در ذهن داشته باشید وقتی می خواهید اشتباهات را درست کنید. مهارتهای بسیار پیچیده و مهارتهایی که مربوط به پرواز هستند، اگر محرک توجه را از مهارت به سعی در تصحیح خطا بکند می تواند خطرناک باشند. دوم، با دانش آموزان خود به جای واژه های نا مانوس با زبان قابل فهم ارتباط برقرار کنید. همچنین در نظر داشته باشید چه مدت زمان جهت تصحیح خطاها برای دانش آموزان دارید، این به شما دیکته خواهد کرد که چه مقدار خطا را می توانید درست کنید. در نهایت، استفاده از منابع خارجی، کتابهای درسی و یا شبکه جهانی وب، به منظور کمک به شما در پیدا کردن راه های جدید و نو آورانه برای آموزش مهارتهای حرکتی می باشد. یکی از چنین وب سایت هایی، وب سایت خدمات اطلاعاتی جامعه جهانی بیومکانیک در ورزشها است (<http://www.csuchico/isbs>)، که زمینه ای در مورد اطلاعات مفید بیومکانیکی برای مربیان است.

## خلاصه و نتیجه گیری



اصول مکانیکی حاکم بر تمام حرکات ما هستند، اصول خود به عنوان محدودیت هایی هستند که به ما دیکته می کنند که چگونه یک فرد به هنگام انجام یک وظیفه باید با محیط تعامل داشته باشد. برای مثال، نیروی جاذبه زمین یک محدودیت محیطی است که روی حرکت ما در روی زمین تأثیر می گذارد. این اصول شامل قوانین نیوتن در رابطه با اینرسی اجسام، شتاب، عمل و عکس العمل، و همچنین روابط بر اساس این قوانین

## تقویت آنچه در مورد محدودیتها آموخته اید

### نگاهی دوباره

در ژانویه ۲۰۰۸، انجمن بین المللی فدراسیون دو و میدانی اعلام کرد که اسکار پیستوریس نمی تواند به رقابت با رقبای غیر معلول در بازیهای المپیک پکن و یا سایر برنامه های مسابقه ای ورزشی که برای غیر معلولین برگزار می شود شرکت کند. دلایل آنان چه بود؟ آنها بر این باور بودند که پاهای مصنوعی مختص او ۳۰٪ بیش از سایر ورزشکاران مزیت مکانیکی برایش ایجاد کرده است. پیستوریس تقاضای تجدید نظر در مورد این تصمیم کرد، و تقاضای او توسط دادگاه دآوری ورزش در ماه مه سال ۲۰۰۸ برگردانده شد. بعد از این تصمیم، پیستوریس برای بازیهای المپیک پکن واجد شرایط نشد. از لحاظ رشد حرکتی، ما می توانیم دو نقطه را در نظر بگیریم. اولاً، اصول حرکت و پایداری بوجود آورنده تفاوت در عملکرد هر ورزشکاری می باشد، دوماً، پیستوریس اندام های از دست رفته اش را به عنوان یک محدودیت در تنزل مهارت های حرکتی خود ندید. بلکه، او توانست از پاهای مصنوعی برای سازگاری خود با محدودیتهای فردی منحصر به فرد استفاده کند، سپس از اصول حرکت و پایداری برای دودیدن سریع خود را آماده کرد.

### دانش خود را آزمایش کنید

۱. برخی از ویژگیهای دو مهارت حرکتی مختلف را توصیف کنید که در آنها افراد به جای تحرک پذیری پایداری را بهینه سازی می کنند.
۲. ارتباط سه قانون نیوتن را با حرکت توصیف کنید.
۳. برخی از راه هایی را که یک بازیکن بیسبال می تواند توپ را بیشتر پرتاب کند کدامها هستند؟
۴. چگونه نمو یک کودک می تواند به افزایش مهارت در مهارتهای خاص حرکتی کمک کند؟

در برخورد با تولید و جذب نیرو، زنجیره حرکتی باز، و ثبات و تعادل می باشد. با گذشت زمان، افراد درک درست از این اصول را (به طور صراحت یا ضمنی) بدست می آورند و می توانند کنترل عوامل اصلی را که اجازه می دهد مهارتها ماهرانه تر انجام شوند را یاد بگیرند. تغییرات کیفی در عملکرد حرکتی در طول دوران کودکی، در زمان تغییرات رفلکسی، در تعامل بین محیط و تغییرات محدودیت های فردی، در کودک در حال رشد رخ می دهد. پیشرفت کودکان، مبتدیان، و دوباره آموزنده ها به وسیله انتخاب الگوهای حرکتی که بصورت افزایشی حرکاتشان را به شیوه ای سازگار با اصول حرکت و ثبات بهینه سازی می کنند به وجود می آید. اصول مهم مکانیکی درگیر و کارآمد، حرکت ماهرانه شامل کاربرد و جذب نیرو، مانند عمل و عکس العمل، سرعت خطی و دورانی، حرکات ترتیبی از نظر زمانی، و ثبات و تعادل می باشند. آگاهی از این اصول به ما اجازه می دهد تا آنها را در سراسر مهارتهای مختلف پایه تعمیم دهیم. ما نیاز نداریم رویکرد تغییرات رشد را در هر یک از مهارت های پایه به عنوان یک مطالعه کاملاً جدید در نظر بگیریم، زیرا برخی از جنبه های تغییر در مهارتها با هم تداخل دارند، به خصوص در مقوله های جابجایی، پرتاب، دریافت، و مهارتهایی که نیاز به تعادل دارند.