

اشاره

بر اساس یک تلقی افسانه‌ای فرصت‌های یادگیری محدودی در زمین بازی مدرسه وجود دارد. در سرتاسر آمریکا، در لابراتوارهای یادگیری که معمولاً زمین بازی نامیده می‌شوند، اسباب و وسایلی هست که کودکان از آن‌ها بالا می‌روند، سرسره‌بازی می‌کنند، می‌کشند، هل می‌دهند، می‌پرند، فرود می‌آیند و پیچ و تاب می‌خورند. بسیاری از معلمان تربیت بدنی دریافته‌اند که زمین بازی برای کودکان این امکان را فراهم می‌آورد که انرژی اضافی‌شان را مصرف کنند، قدرت، استقامت و تعادل خود را توسعه دهند و اجتماعی شوند. تعداد اندکی از آن‌ها به اهمیت زمین بازی نظیر یک محیط عالی برای یادگیری شناختی پی برده‌اند. بازی فعالیتی سازمان‌نیافته است که فرد آزادانه و به‌طور خودانگیخته در آن شرکت می‌کند. زمانی که کودکان مشغول

بازی می‌شوند، یادگیری هدفمند کمی رخ می‌دهد. هیچ برنامه‌درسی وجود ندارد و هدف روزمره یا نتایج یادگیری خاصی از بازی حاصل نمی‌شود. تمامی این موارد ممکن است معلمان تربیت بدنی را متقاعد کند که بازی زمان باارزشی برای تسهیل و توسعه یادگیری حرکتی است، اما در واقع تأثیری بر یادگیری شناختی ندارد. این نتیجه‌گیری اشتباه است. یادگیری تصادفی می‌تواند به تغییر دائمی در رفتار فرد منجر شود؛ یادگیری تصادفی در نتیجه تجربه رخ می‌دهد. یادگیری تصادفی را همانند یادگیری غیرآگاهانه تصور کنید. مطالب زیر بر اصول مکانیکی یادگیری تصادفی تمرکز دارد که در زمین بازی رخ می‌دهد. اصول مکانیک برگرفته از فیزیک هستند و با اجسام، نیروها و حرکت سر و کار دارند.

کلیدواژه‌ها: بیومکانیک، بازی، حرکت و اینرسی

اکتشاف در زمین بازی

فرصتی برای یادگیری تصادفی اصول مکانیک

آموزشی

نویسنده: برایان لیونز
مترجم: علی صمدی

بیومکانیک متناسب با بدن

تصادفی یاد می‌گیرند که این نیروها می‌توانند باعث شروع، تغییر یا متوقف شدن حرکت شوند.

برای افزایش یا کاهش سرعت یا تغییر جهت حرکت یک فرد یا جسم، جرم فرد یا جسم باید شتاب بگیرد (قانون شتاب نیوتن). بدین مفهوم، نیرو کشش یا فشاری است که به‌عنوان عامل ایجاد تغییر یا متوقف کردن حرکت عمل می‌کند. بچه‌هایی که در حال بالا رفتن از نردبان‌ها و طناب‌ها هستند می‌دانند که عضلاتشان برای به حرکت درآوردنشان کشش و فشار اعمال می‌کنند. برای بالا رفتن، آن‌ها باید به کشش ثقل غلبه کنند.

همین نیروی کشش ثقل بچه‌ها را به سمت پایین سرسره می‌کشد و زمانی که سر می‌خورند، اغلب سرعت پایین آمدنشان را با افزایش اصطکاک از طریق مالیدن کف کفش‌های خود به سرسره تنظیم می‌کنند. این اتفاق به کشف دیگری منجر می‌شود. زمانی که پوست بر روی سطح سرسره مالیده می‌شود اصطکاک تولید می‌شود که نه‌تنها سرعت پایین آمدن بر روی سرسره را کم می‌کند، بلکه چنین گرمایی تولید می‌کند که باعث ایجاد سوزش می‌شود. همچنین، اگر به واسطه ناصاف و کهنه بودن سطح سرسره اصطکاک خیلی زیاد باشد، ممکن است تا حد زیادی مانع از سر خوردن شود و ساده‌تر این که سر خوردن مفرح نباشد. بنابراین، تماس اجسام با یکدیگر اصطکاک تولید می‌کند، نیرویی که در مقابل سر خوردن مقاومت ایجاد می‌کند و باعث تولید گرما می‌شود.

کار

کشیدن و هل دادن به انرژی نیازمند است. کودکان یاد می‌گیرند که اگر بازی مدت زیادی ادامه یابد، خسته می‌شوند. بازی نیازمند کار است. کار از طریق ضرب کردن نیرو در مسافت جابه‌جا محاسبه می‌شود. انرژی را می‌توان همانند ظرفیت انجام کار تصور کرد. بنابراین، کودکان کشف می‌کنند که تاب خوردن، دویدن، بالا رفتن و پریدن مداوم در زمین بازی خسته‌کننده است و انجام کار مستلزم مصرف انرژی است. گاهی، انجام دادن کار باعث افزایش اشتها می‌شود. با گذشت زمان، بچه‌ها به تحقیق درمی‌یابند که کار کردن موجب تخلیه انرژی می‌شود و برای بازسازی این انرژی از دست رفته، به مصرف غذا و استراحت کافی نیاز است.

قانون عمل و عکس‌العمل نیوتن

قانون عمل و عکس‌العمل نیوتن می‌گوید که برای هر عملی، عکس‌العملی مساوی، هم‌زمان و درخلاف جهت آن وجود دارد. این قانون را به خوبی در زمین بازی به وسیله نیروی عکس‌العمل زمین می‌توان توضیح داد. هر بار که پا به

بیومکانیک واژه‌های سهل و ممتنع نیست و تعریف آن با توجه به زمینه مورد بحث و دیدگاه نویسنده متفاوت است. با وجود این منطقی است که بگوییم بیومکانیک بررسی چگونگی ایجاد هماهنگی در سیستم عصبی و عضلانی - اسکلتی، برای تولید نیروهایی است که به اعمال حرکت یا مخالفت در برابر حرکت منجر می‌شود. مطالعه نیروهای بیرونی (جاذبه زمین، مقاومت هوا و آب) و نیروهایی که توسط رقا ایجاد می‌شوند و اینکه چگونه این نیروها حرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهند، همه در حیطه بیومکانیک قرار دارند. زمانی که بزرگسالان درباره بیومکانیک فکر می‌کنند، کتاب‌های ضخیم، مدل‌های آناتومیکی، ماشین‌حساب‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی در نظرشان مجسم می‌شود. با وجود این، درک واقعی از بیومکانیک در دوران کودکی و حین بازی گروهی در زمین بازی شروع می‌شود. این آگاهی و یادگیری بدون برنامه‌ریزی و اغلب ناآگاهانه است، ولی با این حال رخ می‌دهد. عموماً یادگیری‌ای که حین بازی رخ می‌دهد از نوع یادگیری ضمنی است. واژه‌شناسی بیومکانیک شفاهی است و هیچ مقاله، گزارش یا پروژه مکتوبی در خصوص آن وجود ندارد.

حرکت

حرکت زمانی رخ می‌دهد که افراد با اشیاء وضعیت خود را تغییر دهند یا جابه‌جا شوند. حرکت می‌تواند در یک خط مستقیم (مستقیم‌الخط)، در مسیری منحنی (منحنی‌الخط) یا در یک مسیر دایره‌ای (حرکت چرخشی یا زاویه‌ای) صورت گیرد. حرکت بدون مفهوم نیرو قابل درک نیست. در زمین بازی، کودکان با نیروهایی آشنا می‌شوند که توسط عضلات خودشان، نیروی ثقل و اصطکاک تولید می‌شود. آن‌ها به‌طور

بازی کردن روی تاب، چرخ و فلک، سرسره و الاکلنگ به کودکان کمک می‌کند که قوانین نیوتن را درک کنند. آنها ناآگاهانه اینرسی، شتاب، نیروهای عکس‌العمل زمین و اهرم را تجربه می‌کنند و یاد می‌گیرند و از این علم و آگاهی در جهت کنترل حرکات و پایداری استفاده می‌کنند

کودکان یاد می‌گیرند که انواع مختلفی از حرکت وجود دارد. آنچه که حرکت چرخشی را از حرکت انتقالی، در مثال چرخ و فلک، متمایز می‌کند اتصال به نقطه محوری است

مقابل تغییر در حین حرکت است. بدن یک کودک در حالت استراحت باقی می‌ماند و بدن کودک در حال حرکت تمایل دارد به حرکت خود ادامه دهد، مگر اینکه نیرو یا نیروهایی از خارج بر آن اعمال شود (قانون اینرسی نیوتن). اینرسی در سراسر زمین بازی آشکار و مشهود است.

صندلی تاب بدون حرکت باقی می‌ماند، مگر اینکه یک باد قوی باعث تکان خوردن آن شود یا کودکی بر روی آن بنشیند و اعمال نیرو کند یا شاید کودکی دیگر او را هل دهد. در هر صورت تاب تکان نمی‌خورد مگر اینکه نیرویی از خارج بر آن اعمال شود.

اینرسی زمانی که کودک در حال استراحت است با جرم او و زمانی که در حال حرکت است با اندازه حرکت او (جرم ضربدر تندی) تناسب دارد. زمانی که کودکان یکدیگر را بر روی تاب هل می‌دهند یا چرخ و فلک را می‌چرخانند، متوجه می‌شوند هنگامی که یک کودک بزرگ‌تر روی تاب نشسته یا چندین کودک بر روی چرخ و فلک هستند شروع و توقف حرکت سخت‌تر است.

کودکی که در حال تاب خوردن است، یاد می‌گیرد که کاربرد مداوم نیرو برای ادامه حرکت ضروری نیست. در انتهای فشار «فشار پا» تاب به طور ناگهانی متوقف نمی‌شود، بلکه در مسیر چرخشی به حرکت رو به بالای خود ادامه می‌دهد. تاب تمایل دارد که حرکت خود را حفظ کند. با وجود این، اجسام به طور نامحدود به حرکت خود ادامه نمی‌دهند. اصطکاک و جاذبه (نیروهای بیرونی) باعث کاهش سرعت حرکت جسم و در نهایت به توقف جسم ختم می‌شود. نیروی ثقل تاب را در انتهای قوس متوقف می‌کند، اما کششی نیز در جهت جاذبه زمین اعمال می‌کند که جهت حرکت را معکوس می‌کند و این باعث می‌شود که تاب به حرکت رو به عقب و جلوی خود ادامه دهد. در نهایت، کشش ثقل باعث می‌شود که تاب متوقف شود. اما کودکان یاد می‌گیرند که «فشار دادن» باعث

زمین برخورد می‌کند، زمین نیز نیروی برابری روی پا اعمال می‌کند. زمانی که کودک از روی وسیله‌ای که روی آن ایستاده پایین می‌پرد، با نیروی چشمگیری به زمین برخورد می‌کند. بدن به نوبه خود باید این نیروها را جذب کند. اگر نیروی عکس‌العمل زمین خیلی زیاد باشد، می‌تواند باعث بروز درد یا آسیب شود.

در صورت امکان، بهتر است که این نیروها در بازه زمانی بیشتری جذب و بین چند مفصل پخش شود. از این‌رو، کودکان درمی‌یابند که پریدن روی سطوح سخت مثل بتن (جایی که شتاب به سرعت کاهش می‌یابد) دردناک و خطرناک است و پرش روی سطوح نرم مانند ماسه (جایی که کاهش شتاب طولانی‌تر بوده و نیروی عکس‌العمل زمین در بازه زمانی بیشتری پخش می‌شود) راحت‌تر است. کودکان همچنین به اهمیت خم کردن مفصل مچ، زانو و لگن پی می‌برند که می‌تواند بافت‌های پیوندی نیروهای عکس‌العمل زمین را جذب کنند.

حرکتی که حول محور صورت نمی‌گیرد، حرکت انتقالی نامیده می‌شود، جابه‌جایی مستقیم الخط و منحنی الخط مثال‌هایی از حرکت انتقالی هستند. حرکت چرخشی یا چرخش با وارد کردن نیرو بر جسمی پدید می‌آید که پیرامون نقطه محوری محدود است.

کودکان این اصول را در زمین بازی تجربه می‌کنند. آن‌ها یاد می‌گیرند که اگر در جهت خارج از وسیله‌ای که روی آن ایستاده‌اند گام بردارند، جاذبه زمین آن‌ها را مستقیم به پایین خواهد کشید، به عبارت دیگر، آن‌ها حرکت مستقیم الخط را تجربه می‌کنند. اگر از سرسره‌های قوس‌دار به سمت پایین سر بخورند، در یک مسیر منحنی حرکت کرده و حرکت منحنی الخط را تجربه می‌کنند و زمانی که آن‌ها سوار چرخ و فلک می‌شوند به واسطه وجود محور مرکزی، نقطه چرخش، در مسیری دایره‌ای حرکت می‌کنند.

کودک هم‌چنین یاد می‌گیرد که وقتی حرکتی حول محور صورت می‌گیرد به طور ناگهانی متوقف شود، حرکت چرخشی سریعاً به حرکت انتقالی تبدیل می‌شود و پرت شدن کودک را به بیرون از چرخ و فلک پرتاب می‌کند.

بدین‌گونه کودکان یاد می‌گیرند که انواع مختلفی از حرکت وجود دارد. آنچه که حرکت چرخشی را از حرکت انتقالی، در مثال چرخ و فلک، متمایز می‌کند اتصال به نقطه محوری است.

اینرسی

حرکت به طور تصادفی رخ نمی‌دهد. اجسام و انسان‌ها اینرسی دارند، ویژگی‌ای که بازتاب تمایل به مقاومت در

پایبنداری

اصول مکانیکی بر پایبنداری حاکم هستند. پایبنداری فرد یا یک شیء به عوامل متعددی بستگی دارد. جرم/وزن فرد یا شیء با پایبنداری آن ارتباط مستقیم دارد. مرکز ثقل نقطه‌ای فرضی است که جرم به طور مساوی اطراف آن توزیع شده است که ممکن است داخل بدن فرد یا شیء یا خارج از آن باشد. ارتفاع مطلق و نسبی مرکز ثقل با پایبنداری ارتباط معکوس دارند. موقعیت مرکز ثقل با توجه به سطح اتکاء کودک یا شیء

حفظ اینرسی یا افزایش آن می‌شود، به گونه‌ای که اثرات جاذبه را خنثی می‌کند. به بیان دیگر، اصطکاک باعث کند شدن یا توقف حرکت چرخ‌وفلک می‌شود، مگر اینکه کودکان به‌طور متناوب نیرویی را اعمال کنند (برای برقراری مجدد اینرسی) و چرخ‌وفلک سواری کنند.

بالا رفتن از طناب مثال نسبتاً جالبی درباره اصل عمل و عکس‌العمل است. برای بالا رفتن، کودک با دست طناب را به سمت پایین می‌کشد، و با پاها به سمت پایین فشار می‌دهد. بنابراین نیروهایی که در جهت پایین عمل می‌کنند، بدن را به سمت بالا می‌رانند.

بیومکانیک بررسی چگونگی هماهنگی در سیستم عصبی و عضلانی - اسکلتی، برای تولید نیروهایی است که به کنترل حرکت یا مخالفت در برابر حرکت منجر می‌شود

اهرم

اهرم‌ها ماشین‌های ساده‌ای هستند که از میله‌های محکم و نقطه اتکاء (تکیه‌گاه) تشکیل شده‌اند. زمانی که نیرویی روی میله محکم در فاصله مشخصی از نقطه اتکاء اعمال می‌شود، چرخش رخ می‌دهد و این اثر چرخشی نیروی گشتاور نامیده می‌شود. این مفهوم بسیار مهم است، چون بدن انسان مجموعه‌ای از اهرم‌هاست که در آن استخوان‌ها میله‌های محکم و مفاصل تکیه‌گاه هستند، و نیروهایی که اعمال می‌شوند ممکن است از عضلات یا از منابع بیرونی، مانند ثقل نشأت بگیرند.

برای درک صحیح چگونگی عملکرد بدن، فرد باید مفاهیم اهرم و گشتاور را خوب فهمیده باشد. در زمین بازی، اهرم و گشتاور به زیبایی در الاکلنگ نمود می‌یابد. الاکلنگ اهرمی است که دو صندلی در هر انتهای صلب (میله‌ای محکم) قرار دارد و حول یک تکیه‌گاه مرکزی حرکت می‌کند. نیروها به شکل کشش ثقل بر دو انتهای الاکلنگ، نشیمن‌گاه کودکان، اثر می‌کنند. تقابل گشتاورها پایین رفتن طرف با گشتاور بیشتر و بالا آمدن آنها با گشتاور کمتر را به دنبال دارد.

اغلب، چون یکی از دو کودک سنگین‌تر است، به نظر می‌رسد که الاکلنگ بدون اینکه بالا و پایین برود، در همان وضعیت باقی می‌ماند که خیلی خسته‌کننده خواهد بود. در واقع، کودکان گشتاور را با فشار پاها برای مقابله با کشش ثقل تعدیل می‌کنند.

آنها همچنین یاد می‌گیرند که فاصله نشستن خود با نقطه اتکاء را تغییر دهند؛ بدین

طریق، طول بازوی گشتاور اهرم (فاصله عمودی از خط نیرو تا نقطه چرخش) را تنظیم می‌کنند. اگر کودک سنگین‌تر به مرکز نزدیک‌تر شود، تقابل گشتاورها متعادل‌تر می‌شود. آنها بدون اینکه خود متوجه شوند، به این موضوع پی می‌برند که نیروها و فاصله‌ها در کاربرد اهرم مهم هستند.



شوق و شغف تلاش می‌کنند که تعادلشان را حفظ کنند، معمولاً دیده می‌شود که بازوهایشان را فعالانه برای تنظیم موقعیت مرکز ثقل به کار می‌گیرند. زمانی که چندین کودک همزمان روی پل هستند، به‌ویژه زمانی که یکی یا چند تا از آن‌ها اقدام به بالا و پایین پریدن می‌کند، عده‌ای که پایداری کم‌تری دارند می‌افتند و کودکانی که دست‌ها و پاهایشان با پل در تماس است با پایین آوردن مرکز ثقل، سطح اتکاء خود را افزایش می‌دهند.

نتیجه‌گیری

در جامعه وابسته به تکنولوژی، کاربرد اصول علمی برای حل مسأله و مهندسی کردن ضروری است. بسیاری از کودکان اصول مکانیکی را مدت‌ها قبل از اینکه برای نخستین بار رسماً در یک کلاس علمی حضور یابند، تجربه می‌کنند. در زمین بازی، آن‌ها حرکات انتقالی و چرخشی و نیروهایی مانند ثقل را تجربه می‌کنند و تلاش می‌کنند تا با اعمال نیرو توسط عضلات به کشش ثقل غلبه کنند. این سعی و تلاش به کار و مصرف کردن انرژی منجر می‌شود. بازی کردن روی تاب، چرخ‌وفلک، سرسره و الاکلنگ به کودکان کمک می‌کند که قوانین نیوتن را درک کنند. آن‌ها ناآگاهانه اینرسی، شتاب، نیروهای عکس‌العمل زمین و اهرم را تجربه می‌کنند و یاد می‌گیرند و از این علم و آگاهی در جهت کنترل حرکات و پایداری استفاده می‌کنند.

کودکان این معلومات را در موقعیتی همراه با سرگرمی می‌آموزند. معلمان کارآمد زمانی که می‌خواهند مفاهیم مشکل و انتزاعی را به دانش‌آموزان منتقل کنند، اغلب تلاش می‌کنند که مباحث تئوری را به تجارب واقعی دانش‌آموزان ربط دهند. معلمان علوم در زمان تدریس اصول مکانیکی ممکن است مثال‌هایی از زمین بازی را مطرح کنند. بیش‌تر دانش‌آموزان با این مفاهیم آشنا هستند، فقط آن‌ها هنوز درباره آن آگاهی ندارند.

نیز در تعیین پایداری خیلی مهم است. تا زمانی که مرکز ثقل در بالای سطح اتکا قرار دارد، فرد یا شیء پایدار خواهد بود. اگر مرکز ثقل خارج از محدوده سطح اتکاء قرار گیرد، فرد یا شیء پایداری خود را از دست می‌دهد.

بیش‌تر زمین‌های بازی شکلی از میله تعادل یا پله‌های معلق را دارند که کودکان از روی آن‌ها رد می‌شوند. میله تعادل ذاتاً پردردسر است. حین رد شدن از روی میله، سطح اتکاء بیش‌تر در یک سطح واحد قرار می‌گیرد. در حالی که هنگام حرکت به جلو یا عقب پاها باید در سطح سهمی (ساجیتال) باقی بمانند. به طوری که یک سطح اتکاء، باریک و جلو به عقب ایجاد می‌شود. اگر فرد سر بخورد (به عبارت دیگر به پهلو گام بردارد) پاها در سطح عرضی باقی می‌مانند. این حالت موجب قرارگیری سطح اتکاء در یک وضعیت باریک پهلو به پهلو می‌شود. کودکان هنگامی که در این حالت‌های سخت قرار می‌گیرند، با نوسان بازوها و چرخش تنه سعی می‌کنند تا مرکز ثقل خود را بالای سطح اتکاء حفظ کنند تا از افتادن از روی میله تعادل جلوگیری کنند. سطح اتکاء کودک به‌طور مداوم روی پل معلق جابه‌جا می‌شود. زمانی که پل به چپ و راست تاب می‌خورد، آن‌ها با خم کردن مچ، زانو و لگن مرکز ثقل خود را پایین می‌آورند. زمانی که کودکان با



بازی فعالیتی سازمان نیافته است که فرد آزادانه و به‌طور خودانگیزه در آن شرکت می‌کند. زمانی که کودکان مشغول بازی می‌شوند یادگیری هدفمند کمی رخ می‌دهد

منبع

Teaching elementary physical Education
March 2005.