

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران مرکزی
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)

گرایش :
بیومکانیک ورزشی

عنوان :
رابطه بین برخی پارامترهای آنروپومتریکی و بیومکانیکی در پسران ۷ تا ۹ سال

استاد راهنما :
دکتر حیدر صادقی

استاد مشاور :
دکتر مهدی تقوا

پژوهشگر :
مرجان اسدی

زمستان ۱۳۹۰



ISLAMIC AZAD UNIVERSITY
Central Tehran Branch

Faculty of Physical Education and Sport Science

"M.A" Thesis

On Biomechanic of Sports

Subject:

The Relationship Between Some Of Anthropometric and Biomechanic
Parametrs In Boys With ۷- ۹ Years Old

Advisor:

Dr. Heydar Sadeghi

Consulting Advisor:

Dr. Mahdi Taghva

By:

Marjan Asadi

Winter ۲۰۱۲

تشکر و قدردانی :

استاد ارجمند جناب آقای دکتر حیدر صادقی

مدیران ارجمند آموزش و پرورش منطقه ۱۴

جناب آقای دکتر مهدی تقوا

جناب آقای وحید رضا قاسمی

سرکار خانم مدیحه پوربهبزادی

برادران عزیزم پیمان و ایمان

و دوستان عزیزم خانم‌ها راضیه یعقوبی و سمیه خانزاده

تقدیم به :

پدر و مادر عزیزتر از جانم، که پیمودن مسیر زندگی را برایم هرچه سهل‌تر نموده‌اند و همسر
مهربان و شکوفه زندگیم فاطمه

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	فصل اول: کلیات طرح
	مقدمه
۲	۱-۱ بیان مسئله
۴	۲-۱ اهمیت موضوع تحقیق و انگیزش انتخاب آن
۴	۳-۱ اهداف پژوهش
۴	۴-۱ فرضیه های تحقیق
۴	۵-۱ پیش فرض ها
۷	۶-۱ قلمرو تحقیق
۷	۷-۱ تعاریف عملیاتی متغیرها و واژه های کلیدی
	فصل دوم: مطالعات نظری
	مقدمه
۱۰	۱-۱ مبانی نظری
۱۰	۱,۱-۱ ساختار و عملکرد حرکتی انسان
۱۱	۱,۲-۱ رابطه آنترپومتری با تربیت بدنی
۱۲	۱,۳-۱ علم بیومکانیک
۱۳	۱,۴-۱ دلایل ضرورت مطالعه علم بیومکانیک
۱۳	۱,۵-۱ حوزه های عمده علم بیومکانیک
۱۴	۲-۱ پیشینه تحقیق
۱۴	۲,۱-۱ پژوهش های انجام شده در داخل کشور
۱۶	۲,۲-۱ پژوهش های انجام شده در خارج از کشور
	فصل سوم : روش شناسائی تحقیق (متدولوژی)
	مقدمه
۱۸	۱-۳ روش تحقیق
۱۸	۲-۳ جامعه آماری
۱۸	۳-۳ حجم نمونه
۱۸	۴-۳ متغیرهای تحقیق
۳۹	۵-۳ پارامترهای آنترپومتری
۲۱	۶-۳ ابزار جمع آوری اطلاعات
۲۲	۶-۳ روش جمع آوری اطلاعات
۲۲	۷-۳ روش تجزیه و تحلیل داده ها

فصل چهارم : تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق

مقدمه

۲۴	.....	۱ ۴	آمار توصیفی
۲۶	.....	۲ ۴	آمار استنباطی

فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات

مقدمه

۴۸	.....	۱ ۵	خلاصه پژوهش
۴۹	.....	۲ ۵	بحث و بررسی
۵۱	.....	۳ ۵	نتیجه گیری
۵۲	.....	۴ ۵	پیشنهادات برخاسته از پژوهش
۵۲	.....	۵ ۵	پیشنهادات برای پژوهش های آینده
۵۳	.....		پیوستها
۵۷	.....		منابع
۶۴	.....		چکیده انگلیسی

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
۴-۱ جدول میانگین و انحراف استاندارد ویژگیهای آنتروپومتریکی (طول، حجم، ترکیب بدنی، تیپ بدنی) آزمودنی ها.....	۲۴
۴-۲ جدول میانگین و انحراف استاندارد پارامترهای بیومکانیکی.....	۲۶
۴-۳ جدول رگرسیون چند متغیری جهت پیش بینی پارامتر بیومکانیکی (سرعت، قدرت، تعادل، توان، استقامت و دامنه حرکتی) از طریق طول اندامها.....	۲۸
۴-۴ جدول میانگین و انحراف استاندارد و ضرایب رگرسیون پارامترهای ملاک با پیش بین (طول اندامها).....	۲۹
۴-۵ جدول رگرسیون چند متغیری جهت پیش بینی پارامتر بیومکانیکی (سرعت، قدرت، تعادل، توان، استقامت و دامنه حرکتی) از طریق حجم اندامها.....	۳۳
۴-۶ جدول میانگین و انحراف استاندارد و ضرایب رگرسیون پارامترهای ملاک با پیش بین (حجم اندامها).....	۳۴
۴-۷ جدول رگرسیون چند متغیری جهت پیش بینی پارامتر بیومکانیکی (سرعت، قدرت، تعادل، توان، استقامت و دامنه حرکتی) از طریق ترکیب بدن.....	۴۰
۴-۸ جدول میانگین و انحراف استاندارد و ضرایب رگرسیون پارامترهای ملاک با پیش بین (ترکیب بدن).....	۴۱
۴-۹ جدول رگرسیون چند متغیری جهت پیش بینی پارامتر بیومکانیکی (سرعت، قدرت، تعادل، توان، استقامت و دامنه حرکتی) از طریق تیپ بدن.....	۴۵
۴-۱۰ جدول میانگین و انحراف استاندارد و ضرایب رگرسیون پارامترهای ملاک با پیش بین (تیپ بدن).....	۴۶
الف-۱ جدول اطلاعات فردی و فرم رضایتنامه.....	۵۳
الف-۲ جدول اندازه گیری بیومکانیکی.....	۵۴
الف-۳ جدول اندازه گیری آنتروپومتریکی.....	۵۵
الف-۴ جدول اندازه گیری دامنه حرکتی.....	۵۶

هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین ارتباط بین ویژگی‌های آنترپومتریکی و برخی پارامترهای بیومکانیکی ۱۰۰ دانش آموز پسر ۷ تا ۹ سال با میانگین قد $11,21 \pm 134,79$ سانتی متر و وزن $27,72 \pm 31,27$ کیلوگرم مدارس ابتدایی آموزش و پرورش منطقه ۱۴ که به صورت تصادفی انتخاب گردیدند، بود. پارامترهای بیومکانیکی و پارامترهای آنترپومتریکی، با استفاده از ترازو، متر، کولیس، کالیپر، گچ کورنومتر، وزنه، گونیامتر اندازه گیری شد. پارامترهای بیومکانیکی شامل سرعت، چابکی، تعادل، توان، قدرت و استقامت عضلانی و دامنه حرکتی است. از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی (همبستگی پیرسون چندگانه، PCA، مدل آماری رگرسیون چند متغیری)، جهت تحلیل داده ها استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد، بین پهنای زانو، درصد چربی با قدرت، بین قد، طول زانو-سری، طول پا، محیط بازو، پهنای آرنج، محیط ران، پهنای زانو و WHR با استقامت، بین قد، طول ران، محیط سر، پهنای لگن، محیط بازو، پهنای آرنج، محیط ران و وزن با توان، ارتباط معناداری وجود دارد. قدرت با تیپ بدنی مزوموروف، اکتوموروف، استقامت با تیپ بدنی مزوموروف، توان با تیپهای آندوموروف، مزوموروف، اکتوموروف، ارتباط معناداری را نشان دادند. با توجه به یافته های تحقیق، پارامترهای بیومکانیکی سرعت، چابکی و تعادل توان پیش بینی از طریق پارامترهای آنترپومتریکی را ندارند و بنظر می رسد نمی توان بر مبنای آن کودکان را به رشته هایی که نیاز به سرعت، چابکی و تعادل دارند سوق داد و می بایست بر تکیه بر پارامترهای دیگر همچون ژنتیک و غیره آنها را شناسایی نمود. پارامترهای بیومکانیکی قدرت، استقامت و توان، توان پیش بینی از طریق پارامترهای آنترپومتریکی را ندارند. لذا می توان با بررسی ویژگیهای آنترپومتریکی کودکان و شناسایی شاخص های عملکردی و بیومکانیکی رشته های ورزشی مختلف، در جهت بهینه کردن روند استعدادیابی و موفقیت کودکان در این رشته مساعادت نمود.

فصل اول

طرح تحقیق

مقدمه:

امروزه علوم مختلف در حوزه ورزش جایگاه ویژه ای یافته اند و این امر برنامه ریزان ورزشی، مربیان و ورزشکاران را بر آن داشته تا با استفاده از دستاوردهای علمی به بهبود عملکرد خود بپردازند و در رشته مورد علاقه خود به بالاترین توفیقات ورزشی نایل شوند (۱۴).

فرایند قهرمانی بر اساس حدس و گمان نیست، در اکثر کشورها انتخاب قهرمانان از پایه ها و سنین پایین بر اساس الگوی علمی انجام می گیرد و فرایند کسب ورزشکاران با استعداد، بستگی به داشتن معیار یا الگوهایی است که بر اساس موفقیت قهرمانان موجود، با ویژگی های بدنی، فیزیولوژیک خاص و عوامل بالای آمادگی جسمانی تعیین می گردد (۲۶).

در دههای اخیر استعدادیابی ورزشی به عنوان جزیی از ورزش در سرتاسر جهان محسوب می شود. چرا که این احتمال وجود دارد که ورزشکاری در یک رشته خاص توفیقات چندانی کسب نکند ولی در رشته های دیگر دارای استعداد و احتمال موفقیت بالاتری باشد و لذا استعدادیابی ورزشی بایستی قبل از سایر موضوعات ورزشی بحث و تعریف شود که در واقع شامل فرایند تشویق افراد به شرکت در فعالیتهای است که احتمال موفقیت آنها در آن رشته ورزشی بیشتر باشد (۷).

در عالم ورزش، شناسایی استعداد مفهوم جدیدی نیست. در اواخر سال ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ در اکثر کشورهای اروپایی شرقی، روش های ویژه ای برای شناسایی ورزشکارانی که دارای توانایی های بالقوه بالایی بودند، کشف شد برخی از این روش های مورد استفاده در انتخاب ورزشکاران مستعد توسط متخصصان کشف و تنظیم شد. این دانشمندان در پی آن بودند که مربیان را در انتخاب ورزشکاران مستعد برای یک رشته ورزشی خاص، نسبت به توانایی های لازم برای آن رشته آگاه سازند. نتایج حاصله در این مورد، غیرقابل تصور و حیرت انگیز بودند. بیشتر افرادی که در بازی های المپیک ۱۹۷۲ مدال گرفته بودند، به ویژه از کشور آلمان شرقی که به طور علمی انتخاب شده بودند، نتیجه فرآیند شناسایی استعدادها بود. "استعداد" در فرهنگ های لغت به معنای "توانایی ویژه و طبیعی" و "ظرفیت دستیابی به موفقیت" تعریف شده است و در واقع عبارت است از "فرآیند شناسایی ورزشکاران فعلی که توان بالقوه ای برای نخبه شدن دارند". تعریف کاربردی استعدادیابی، پیش بینی اجرا، «عملکرد» از طریق سنجش ویژگی های جسمانی، روانی و اجتماعی و همچنین توانایی های تکنیکی (۱۵).

بررسی ویژگیهای آنروپومتریکی که تا حدود زیادی بیانگر قابلیت اجرای ورزشکاران و یکی از عوامل تاثیر گذار در پیشرفت سطح کیفی ورزشها است و ارتباط آنها با عوامل جسمانی و بیومکانیکی که از دیرباز مورد توجه کارشناسان و متخصصان تربیت بدنی و علوم ورزشی بوده، بطوری که در این زمینه تحقیقات فراوانی انجام گرفته و در آن به نقش مواردی از قبیل تفاوت های فردی، سن، جنس، وزن، قدرت عضلانی و مشخصات آنروپومتریکی در موفقیت پرداخته شده است (۸).

آگاهی از ارتباط بین عملکردهای حرکتی و مشخصات فیزیکی، کمک کننده مربیان ورزشی جهت طرح ریزی برنامه تمرینی مطلوب منطبق با نیازهای فردی و ویژگیهای آناتومیکی کودکان بوده تا بتوان کودکان را به

بهترین نحو ممکن به رشته های مختلف ورزشی سوق داد. در این تحقیق تلاش شده تا ارتباط بین ویژگیهای آنترپومتریکی و برخی پارامترهای بیومکانیکی پسران ۷ تا ۹ سال مورد بررسی قرار گیرد.

۱-۱ بیان مسئله

شکی نیست که انسان همواره در جهت کشف نا شناخته ها و به دنبال پاسخ به مسایل و مشکلات در پیش روی بوده و همیشه در ذهن محققین و مربیان و حتی والدین بوده که راز و رمز موفقیت یک قهرمان کدام است و یک قهرمان می بایستی دارای چه خصوصیتی باشد و چه کسانی جایگزین مدال آوران ورزشی ما در آینده خواهند شد که بتواند مثل آنها و یا حتی بهتر از آنها در میدانی جهانی بدرخشند (۲)؟

این سوالات و سوالات مشابه برای همه کشور هایی که خواستار حضور موفق ورزشی و افتخار آفرینی در عرصه های بین المللی هستند مطرح می باشد. چرا که حضور موفق هر جامعه ای در صحنه های بین المللی نشان از رشد اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و علمی آن جامعه دارد. ورزش نیز به عنوان یکی از مهمترین فعالیت های انسان به شمار می آید که در پیوند با علوم مختلف به پیشرفت قابل ملاحظه ای دست یافته است. در این بین استعداد یابی ورزشی از نظر دانشمندان علوم ورزشی راهی منطقی، کوتاه و مقرون به صرفه برای حضور موفقیت آمیز ورزشکاران در صحنه های بین المللی می باشد. فرایند کشف کودکان با استعداد و هدایت آنها به منظور شرکت در برنامه های تمرینی سازمان یافته و تخصصی، یکی از انتظارات جامعه از جامعه علمی واصحاب دانشگاهی است (۲۹).

از آنجا که پیشرفت از سطوح ابتدایی به سوی نخبگی در ورزش فرایندی بسیار پیچیده، که نیازمند شناسایی و انتخاب کودکان با استعدادی است که شرایط لازم جسمانی، مهارتی را برای موفقیت در یک رشته ورزشی خاص را داشته باشند. چرا که ممکن است فرد علیرغم سالها تمرین و مرارت در عرصه ورزش، صرف هزینه های مالی و زمانی فراوان به اهداف مورد نظر خود در قالب ورزش قهرمانی هرگز دست نیابد (۱).

متخصصان تربیت بدنی و علوم ورزشی می بایستی با بکارگیری اصول و قواعد تمرینی صحیح و انتخاب افراد مناسب و همچنین رعایت اصول بهداشتی و تغذیه صحیح و درست و تشخیص ساختار تربیت بدنی و خصوصیات آنترپومتری و پارامترهای بیومکانیکی، موجب تمایز آنها از سایرین گردند (۲۴).

آنترپومتری با استناد به روشها و ابزارهای دقیق و اندازه گیری خصایص بدنی و متغیرهای ویژه جسمانی جهت تشخیص تواناییها و محدودیتهای عملکردی افراد به کار می رود. نتایج برخی از تحقیقات نشان می دهد که سطح اجرای بعضی از حرکات، رابطه مستقیمی با حجم، جنس و سن و طول اندامها و اندازه های قسمتهای مختلف بدنی دارد که بر روی توانایی های فرد و اجرای حرکات ورزشی تاثیرگذار است. یکی از کارکردهای مهم پیکرسنجی در تربیت بدنی و بخصوص در کودکان، پیش بینی اندازه بدن در بزرگسالی و در نتیجه استعداد یابی است (۶).

همانطور که نتایج پژوهش ها نشان می دهد می توان از ویژگیهای آنترپومتری بعنوان یک عامل در اجرای مهارتها نام برد. از آنجایی که ویژگیهای آنترپومتری جنبه وراثتی داشته و به صورت ژنتیک به انسان منتقل می شود و کمتر تحت تاثیر ویژگیهای محیطی قرار می گیرد، لذا آگاهی از نیازهای هر رشته ورزشی در این زمینه می تواند بعنوان راهکاری برای مربیان و متخصصان رشته های مختلف ورزشی در جهت سوق دادن کودکان مستعد در آن رشته ورزشی قرار گیرد (۲۴، ۶). به این دلیل پژوهشگر در صدد است تا با جویگویی به این سوال که آیا بین برخی ویژگیهای آنترپومتریکی با پارامترهای بیومکانیکی در پسران ۷ تا ۹ سال مدارس

آموزش و پرورش منطقه ۱۴ تهران ارتباطی وجود دارد تا با شناخت این روابط، برنامه ریزان و مربیان ورزش از ساختار و عملکرد و شاخصهای لازم برای پیشرفت در هر رشته ورزشی جهت استعداد یابی و موفقیت کودکان بهره گیرند.

پژوهش حاضر کوششی است در جهت پاسخ به این سوال که آیا بین ویژگیهای آنترپومتری (طول، حجم، ترکیب بدنی و تیپ بدنی) با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) ارتباط وجود دارد؟

۱-۲) اهمیت و ضرورت

از آنجایی که در اجرای مهارتهای پیشرفته ورزشی، موفقیت هر ورزشکار به نحو موثری به تیپ بدنی و اندازه های آنترپومتریکی اندام های او وابسته است و با توجه به اینکه قابلیت های جسمانی- حرکتی به عنوان یک عامل پایه و اساسی جهت شرکت در فعالیتهای ورزشی و کسب موفقیت مطرح و مورد توجه است، لذا بوسیله این تحقیق و با شناخت اینگونه تواناییها در دانش آموزان با اندازه های مختلف بدنی، می توان معیارها و شاخص هایی را جهت شرکت آنها در رشته های مختلف ورزشی و موفقیت آنان ارائه نماید و شناخت قابلیت های جسمانی و حرکتی را مورد توجه قرار دهد (۳۱).

با استناد به اینکه شرکت کودکان در ورزش بین سنین ۱۰-۱۳ سالگی به اوج خود می رسد و سپس به تدریج تا سن ۱۸ سالگی کاهش می یابد، به گونه ای که فقط درصد کمی از افراد در ورزش رقابتی شرکت می کنند و با تاکید بر مهمترین علت که عدم تطابق ویژگیهای جسمانی و بیومکانیکی با معیارهای رشته ورزشی مزبور و کاهش توسعه و پیشرفت در مهارت ها و قابلیت ها گزارش شده است که همین امر منجر به بروز بی انگیزگی، کاهش پشتکار، فشار بیش از حد، مورد تمسخر قرار گرفتن، آسیب دیدگی و در نهایت عدم موفقیت کودک می گردد، پژوهشگر را بر آن داشت تا در جهت انتخاب صحیح افراد از کودکی جهت حضور در رشته های مختلف ورزشی که دارای ویژگیهای جسمانی و بیومکانیکی مرتبط با آن رشته ها هستند، گامی اندک بردارد تا از تبعات منفی که موجب دلزدگی و کناره گیری کودک از ورزش و چه بسا موجب اتلاف وقت و عمر ورزشی کودک میگردند، جلوگیری نماید.

در ورزش، کشف افراد با استعداد و گزینش آنها در سنین پایین و سپس هدایت، کنترل و ارزیابی آنها در صعود به بالاترین سطح از مهارت اهمیت زیادی دارد. با توجه به این که نسل پایه ما بیشتر اوقات خود را در مدارس هستند، آموزش و پرورش می تواند با برنامه ریزی اصولی و دقیق، زمینه های پرورش استعداد های ورزشی را فراهم کند. لذا فرایند کشف استعداد و هدایت آنها به سوی تیم های مختلف ورزشی ملی به منظور شرکت در برنامه های تمرینی سازمان یافته و تخصصی، یکی از انتظارات جامعه از تربیت بدنی آموزش و پرورش است. رسالت اصلی تربیت بدنی آموزش و پرورش در مرحله اول، کشف دانش آموزان مستعد از طریق فرایندهای استعدادیابی عمومی و ویژه و در نهایت، هدایت و معرفی نخبگان ورزشی به باشگاه ها و فدراسیون ها، به منظور ارتقای قابلیت ها و مهارت های تخصصی است. در بسیاری از کشورها واز جمله کشور ما، شرکت نوجوانان و جوانان در یک رشته ورزشی، بیشتر بر پایه سنت، آرزوها و علایق فردی استوار است که به محبوبیت آن ورزش، فشار والدین، تخصص معلمان مدارس و فراهم بودن امکانات ورزش مورد نظر بستگی دارد. برای این منظور استعدادیابی ورزشی به روش علمی که از نظر دانشمندان علوم ورزشی، راهی منطقی، کوتاه و مقرون به صرفه، برای حضور موفق ورزشکاران در صحنه های بین المللی است ضروری به نظر می رسد. لذا در ورزش به عنوان یک هنر، کشف افراد با استعداد و انتخاب آنها در سنین پایین، سپس هدایت، کنترل و ارزیابی

آنها در صعود به بالاترین سطح از مهارت اهمیت زیادی دارند. عوامل زیادی بر موفقیت در ورزش های مدرن امروزی وجود دارد. یکی از مهمترین آن ها استعداد ذاتی افراد است. شناسایی و کشف به موقع و زود هنگام استعداد برای هر کاری موثرترین و مهم ترین عامل در ورزش معاصر است (۷).

بهره گیری از رابطه بین ویژگیهای آنترپومتریکی و پارامترهای بیومکانیکی جهت شناسایی کودکان مستعد در حوزه علوم ورزشی فواید و امتیازات متعددی دارد :

۱- زمان لازم برای رسیدن به اجراهای ورزشی بهینه را کاهش می دهد.
۲- صرف کار، انرژی، استعداد و توانایی های مربی را کاهش می دهد. کودکانی با توانایی ها و عملکردهای مناسب با رشته ورزشی مورد نظر، موجب افزایش کارایی برنامه های تمرینی مربی می شوند.

۳- توانایی شرکت در مسابقه و نیز تعداد کودکانی را که به اجراهای ورزشی بهینه دست می یابند افزایش می دهد. در نتیجه در آینده شاهد تیمهای ملی هماهنگ که در مسابقات بین المللی توانا و قدرتمند ظاهر خواهند شد، هستیم.

۴- اعتماد به نفس کودک را بالا می برد. چراکه اجراهای ورزشی او در مقایسه با ورزشکاران هم سن انتخاب نشده به طور قابل توجهی بالاتر است.

۵- کاربرد تمرینات علمی را میسر می سازد و بدین طریق متخصصان و کارشناسان علوم ورزشی با انگیزه بیشتری کار خود را ادامه خواهند داد (۷).

ضمن در نظر داشتن نقش بیشتر آمادگی اولیه ژنتیکی و ارثی، مهمترین ویژگی کارشناسان و مربیان، شناخت تیپ بدنی و وضعیت آنترپومتریکی افراد می باشد، چراکه فقط تمرینات ویژه و خاص می تواند تا ۳۰ درصد در توانایی شخص و رسیدن به اوج قهرمانی موثر باشد. شناخت افراد و توانایی های آنها احتیاج به اندازه گیری ابعاد بدن دارد که در آن سعی می شود با روشها و وسایل دقیق و معتبر خصایص جسمانی انسان نظیر طول، عرض، محیط و حجم اندامها، چربی زیر پوستی اندازه گیری شود و از این اطلاعات نتایجی نظیر شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، وزن چربی، وزن بدون چربی، تیپ بدنی حاصل گردد تا مربیان و کارشناسان را از وضعیت آنترپومتریکی و آمادگی بدنی ورزشکاران مطلع سازد. در این تحقیق سعی شده تا با بررسی ارتباط معناداری یا عدم ارتباط میان ویژگی های آنترپومتریکی با پارامترهای بیومکانیکی کودکان را به سمت رشته ورزشی متناسب با ویژگیهایشان سوق داده شوند تا از هزینه های مالی و زمانی جلوگیری شود (۱۴).

امید می رود تا نتایج بدست آمده ضمن شناسایی ویژگیهای آنترپومتریکی (طول، حجم، ترکیب بدنی و تیپ بدنی) و بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) و در نظر گرفتن شاخصهای لازم برای پیشرفت در هر رشته ورزشی، برنامه ریزان و مربیان ورزش را جهت بهینه کردن روند استعداد یابی و موفقیت کودکان در آینده مساعدت نماید.

۱-۳) اهداف پژوهش

۱-۳-۱) هدف کلی:

- ارتباط بین برخی ویژگیهای آنتروپومتریکی و پارامترهای بیومکانیکی در پسران ۷ تا ۹ سال

۱-۳-۲) اهداف اختصاصی:

- ارتباط طول اندامها با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال
- ارتباط حجم اندامها با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال
- ارتباط ترکیب بدنی با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال
- ارتباط تیپ بدنی با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال

۱-۴) فرضیه های پژوهش

۱-۴-۱) فرض کلی

- بین برخی ویژگیهای آنتروپومتریکی (طول، حجم، ترکیب و تیپ بدنی) و پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال، ارتباط وجود دارد.

۱-۴-۲) فرضهای اختصاصی

- بین طول اندامها با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال، ارتباط وجود دارد.
- بین حجم اندامها با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال، ارتباط وجود دارد.
- بین ترکیب بدنی با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال، ارتباط وجود دارد.
- بین تیپ بدنی با برخی پارامترهای بیومکانیکی (توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی) در پسران ۷ تا ۹ سال، ارتباط وجود دارد.

۱-۵) پیش فرض ها

- شرایط آزمون برای همه شرکت کنندگان یکسان است
- آزمودنی ها تمام سعی خود را در اجرای صحیح و کامل آزمون بعمل آوردند.
- ابزار و وسایل اندازه گیری متغیرها از اعتبار و روایی لازم برخوردار بودند.
- همه آزمودنی ها از انگیزه و شرایط روحی بالایی برخوردار بودند.

۱-۶) قلمرو تحقیق

۱-۶-۱) محدوده تحت کنترل محقق

- ۱ - انجام تحقیق فقط روی پسران ۷ تا ۹ سال اجرا گردید.
- ۲ - این تحقیق ۱۰۰ نفر از دانش آموزان مقطع اول، دوم، سوم دبستانهای آموزش و پرورش منطقه ۱۴ را مورد بررسی قرار داد.

۱-۶-۲) محدودیتهای خارج از کنترل محقق

- ۱ - میسر نبودن کنترل شرایط روحی و میزان انگیزش آزمودنی ها در روز آزمون
- ۲ - امکان پذیر نبودن کنترل رژیم غذایی و استراحت آزمودنی ها
- ۳ - شرایط متفاوت اقتصادی و فرهنگی خانواده
- ۵ - عدم برابری حجم آمادگی جسمانی در گذشته آزمودنی ها
- ۶ - عدم کنترل تفاوتهای فردی مربوط به جنبه های وراثتی آزمودنی ها

۱-۷) تعریف واژه ها و اصطلاحات

آنتروپومتری

مفهومی: عبارت است از اندازه گیری با روشها و ابزار دقیق و معتبر خصیصه ها و اندازه های جسمانی بدن برای کمی کردن اندازه ها، تناسبها و شکل های بدن و تعیین محدودیتهای و مزایای فیزیکی و بعضاً عملکردی بدن فرد (۲۷، ۲۹)

عملیاتی: در این تحقیق تعریف مفهومی و عملیاتی یکسان است. ویژگیهای آنتروپومتری شامل طول، حجم، ترکیب و تیپ بدنی است.

بیومکانیک

مفهومی: علمی است که در آن به قوانین موجود برای تحلیل توصیفی یا کمی فعالیتهای حرکتی انسان می پردازد (۳۰، ۱۶).

عملیاتی: در این تحقیق تعریف مفهومی و عملیاتی یکسان است. در این تحقیق پارامترهای بیومکانیکی مورد اندازه گیری شامل توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی و دامنه حرکتی پسران ۷ تا ۹ سال است.

توان

مفهومی: کار انجام شده در واحد زمان (۲۰، ۲۷)

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری توان با انجام آزمون پرش عمودی سارجنت و ثبت بهترین زمان از سه رکورد است.

سرعت

مفهومی: زمان نسبی طی شده برای انجام کار (۲۰، ۲۷)

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری سرعت با انجام آزمون دوی سرعت ۳۰ متر و ثبت زمان است.

تعادل

مفهومی: توانایی حفظ پایداری (۲۰، ۲۷)

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری تعادل با انجام آزمون استورک جهت میزان حفظ تعادل ایستا و ثبت بهترین زمان از سه رکورد است.

استقامت

مفهومی: توانایی یک عضله یا گروهی از عضلات برای انجام حرکتی خاص با شمارش تکرار (جهت انجام انقباض های ایزوتونیک، ایزوکنتریک، اکسنتریک) و یا مدت زمان انجام انقباض ایزومترک استقامت عضلانی با قدرت، نیرو، سرعت و طول مدت حرکت بستگی نزدیک دارد (۹).

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری استقامت با انجام آزمون استقامت پویا جهت تعیین تعداد بلند کردن یک وزنه زیر بیشینه است.

قدرت

مفهومی: بیشترین نیروی اعمال شده در برابر مقاومت معین یا مانع ثابت و یا متحرک فقط برای یکبار (۲۰، ۲۷)

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری قدرت با اندازه گیری بیشترین وزنه بلند شده در آزمون یک تکرار بیشینه است.

چابکی

مفهومی: توانایی تغییر مسیر حرکت و سرعت با حفظ تعادل و درک موقعیت و یا نوعی قابلیت عضلانی که با استفاده از آن بتوان وضعیت و مسیر حرکت بدن را به سمت ارادی و به نحو دقیق در حداقل زمان تغییر داد (۲۰، ۲۷)

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری چابکی انجام آزمون ۹*۴ چابکی و ثبت زمان در سه نوبت است.

دامنه حرکتی

مفهومی: میزان حرکت آزادانه مفاصل بدن یا درجه حرکت پذیری یک مفصل (۲۰، ۲۷)

عملیاتی: در این تحقیق تعریف مفهومی و عملیاتی یکسان است.

ترکیب بدنی

مفهومی: شناسایی عوامل تشکیل دهنده بدن انسان از نظر توده چربی و بدون چربی و یا از نظر مواد شیمیایی و علم تشریح (۲، ۹)

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری ترکیب بدنی بدست آوردن WHR, HWR, BF, LBM, BMI است.

تیپ بدنی

مفهومی: نوع وضعیت بدنی از لحاظ شکل و ویژگی های ظاهری است (۱۲).

عملیاتی: در این تحقیق اندازه گیری تیپ بدنی تشخیص شکل بدن اندوموروف (با غلبه ارگان های گوارشی و نرمی و گردی دور تا دور بدن)، مزوموروف (با غلبه عضلات، استخوان و بافت همبند و برجستگی عضلانی)، اکتوموروف (با غلبه لاغری و ضعف ساختمانی بدن، رشد ضعیف عضلات و برتری سطح بدن نسبت به توده بدن) که با استفاده از روش هیث- کارتر بدست می آید و ارزشی در بین ۱ تا ۷ خواهد داشت (۱۲).

فصل دوم

مبانی نظری

مقدمه

این فصل در دو بخش مبانی نظری و پیشینه تحقیق ارائه میشود. بخش اول مبانی نظری که از نظر موضوعی، کم و کیف موضوع پژوهش را حمایت می کند. در این بخش تعاریف و مفاهیم موجود در رابطه با ویژگیهای آنترپومتری و پارامترهای بیومکانیکی مورد بررسی قرار می گیرد. در بخش دوم برخی از پژوهشهای مرتبط با متغیرهای پژوهش مورد توجه قرار می گیرد و در نهایت جمع بندی پژوهشها در انتهای فصل ارائه می گردد.

۱-۲) بخش اول: مبانی نظری

۱-۱-۲) ساختار و عملکرد حرکتی انسانی

در قرن پنجم قبل از میلاد بقراط پزشک یونانی، نوع بدن انسان را به دو دسته اساسی تقسیم کرد. اولین دسته فتیستیک هیپتوس نامیده شد که مشخصه آن بدن لاغر و بلندی بود، نام دومین دسته فتیستیک سیپتوس بود که مشخصه عمده ی جسمانی آن بدن تنومند و قد کوتاه بود. در اوایل قرن نوزدهم فردی فرانسوی بنام روستان تقسیم بندی سه گانه ای از نوع بدن ارائه داد، توصیف وی از نوع شکمی، عضلانی و مغزی، بسیار نزدیک به تقسیم بندی امروزی است. هیچکدام از افرادی که در گذشته، انواع مختلف بدن را تقسیم بندی و توصیف نموده بودند، اندازه گیری عینی را برای این کار به کار نبرده اند. این کار، اولین بار توسط دکتر ویلیام اچ شلدون آمریکایی در سال ۱۹۳۹ با استفاده از اندازه گیری های آنترپومتریکی از ۴۰۰۰ آزمودنی مرد، روشی را برای طبقه بندی انواع بدن ابداع نمود. روش وی، که در آن سه نوع عمده بدنی وجود دارد، برای تمامی روشهایی که در اواخر قرن بیستم به وجود آمده اند استاندارد شده است (۱۵).

بررسی ساختار اندام انسان شاخه ای از علم آنترپولوژی (انسان شناسی) است که در آن روش هایی برای اندازه گیری قسمتهای مختلف بدن به کار گرفته می شود و اصطلاحاً به آن آنترپومتری می گویند. برای بررسی دقیق اجزای بدن، دانستن الگوهای نمو طبیعی و آگاهی از شاخص های اندازه گیری لازم است. سنجش نمو جنینی و بالیدگی و نیز ترکیبات بدن در علمی به نام آنترپولوژی مطرح است. در بررسی درک بهتر واژه آنترپولوژی پژوهشگران تعاریف مشترکی ارائه داده اند که اجماع آن چنین است: آنترپولوژی^۱ از واژه یونانی آنترپوس^۲ (انسان) و لوگوس^۳ (شناخت) گرفته شده و نخستین بار در سال ۱۹۷۵ به مفهوم تاریخ طبیعی انسان به

۱. Anthoropology

۲. Anthoropos

۳. Logous

کار برده شده است و به نام انسان شناسی جسمانی^۴ نامیده می شود. انسان شناسی جسمانی به مطالعه انسان ابتدایی به صورت فسیل و انسان کنونی با توجه به ویژگیهای نژادی، جسمانی، تشریحی می پردازد.

این شاخه از انسان شناسی ابعاد بسیار متنوعی دارد. آنتروپومتری تعداد زیادی از علوم را که به مطالعه انسان می پردازد، دربر می گیرد که عبارت است از انسان شناسی جسمانی، انسان شناسی فرهنگی، مردم نگاری، انسان شناسی اجتماعی، مردم شناسی، و جنبه هایی از زبان شناسی(۲۹).

روانشناسان رشد و تکامل حرکتی، از دیرباز در صدد بررسی رفتارهای حرکتی انسان از بدو تشکیل جنین تا مرگ بوده اند. برای بررسی رفتارهای انسان در هر دوره از عمر، با توجه به اندازه یا جثه بدن، ویژگیها را شناسایی و ارائه کرده اند(۱۹). بحث درباره اندازه های بدن در دوره های مختلف رشدی، به سالیان دور برمی گردد. به طوریکه صنعتگران مصری و یونانی، اولین گروههای بودند که به اندازه های ظاهری و فیزیکی بدن توجه می کردند. در آن زمان به خاطر صنعت پوشاک توجه خاصی به اندازه های بدنی مثل قد، وزن و طول اندامها داشتند(۲۴). مارکوپولو در اواخر قرن ۱۳ در سفرهای خود، ابعاد و اندازه های ساختمانی افراد گوناگون را که دیده بود به تصویر کشید(۲۴). الکساندر ون هامبولت در سال ۱۸۴۹ علوم انسان شناسی آن زمان را در ۵ جلد به نام کاس موس جمع آوری کرد. در سال ۱۹۰۶ در مسکو و در سال ۱۹۱۲ در جنوا فیزیکیال آنتروپولوژیستها روی استاندارد کردن روش های آنتروپومتریکی موافقت کردند که در این رابطه مارتینس لربوخ در سال ۱۹۱۴ کتاب جامعی در رابطه با آنتروپولوژی ارائه کرد(۶).

۲-۱-۲) رابطه آنتروپومتری با تربیت بدنی

آنچه که انسان را مشتاق شناسایی تفاوت های زیستی، جسمی در بین نوع خود کرده است، کشف رابطه هایی بین اختصاصات فیزیکی و میزان عملکرد و توانایی هایش بوده است، زیرا از طریق شناسایی ویژگیها و خصایص جسمانی اش پی به محدودیتها و مزایایی می ببرد که می توانند در عملکردش ایجاد نماید. بدین ترتیب انسان به تدریج به روشها و وسایلی نیازمند می شود که خصایص جسمانی او را دقیق تر و معتبرتر کرده است. این نیاز کم کم به تکوین علمی تحت عنوان آنتروپومتری (انسان سنجی یا بدن سنجی) می انجامد(۵).

در تربیت بدنی مهمترین و عمده ترین هدف آنتروپومتری، کشف رابطه آنتروپومتری و زمینه های خاص حرکتی و ورزشی اصطلاح کین آنتروپومتری^۵ بکار می رود. کین آنتروپومتری توسط راس و همکارانش به خوبی به صورت زیر تعریف شده است: ارتباط کمی میان ساختار و عملکرد یا تعامل میان آناتومی و فیزیولوژی. این علم همچنین به عنوان یک علم تخصصی که با کاربرد روش های اندازه گیری در جهت تعیین اندازه، شکل، تناسب، بلوغ و عملکرد بدن انسان در رابطه با رشد، تمرین و ورزش وی سرو کار دارد مطرح شده است(۳۱).

کین آنتروپومتری، تک تک ورزشکاران را در کانون توجه قرار داده و یک ارزیابی دقیق و واضح از ساختار آنها در خلال تکامل رشدی یا سازگاری های ساختاری به وجود آمده در اثر تاثیرات تمرینی را فراهم می سازد(۳۴). در کنگره علمی المپیک ۱۹۸۴، کین آنتروپومتری به عنوان یک رشته علمی مهم شناخته شده و مورد قبول عام واقع گردید، هرچند که این لغت در آن زمان، جزء فرهنگ لغت روزمره آنان نبوده است. قابل توجه است که واژه کین آنتروپومتری به صورت امروزی خود، نخستین بار توسط بیل راس در سال ۱۹۷۲ در نشریه بلژیکی کین آنتروپومتری به کار رفته است و سپس کاربرد آن در اواسط و اواخر دهه ۱۹۷۰ گسترش

۱. Anthrologie physics
۱. KinAnthropometry

یافت. اولین باری که مبحث کین آنترپومتری جزء مباحث کنگره های علمی المپیک قرار گرفت، در سال ۱۹۷۶ در کیک و قبل از بازی های المپیک مونترال بود. دو سال بعد، کین آنترپومتری چنان توجهی را در جوامع علمی برانگیخت که دومین کنگره بین المللی کین آنترپومتری در لیون بلژیک برگزار شد. با این سابقه نسبتاً اندک، کین آنترپومتری، اغلب بخشی از کنگره های ملی و بین المللی بوده است (۲۹).

اندازه گیری آنترپومتریک در حیطه علوم ورزشی بر تعیین طول، حجم، ترکیب و تیپ بدنی استوار است. ویلیام استینی یکی از متخصصان معاصر در زمینه آنترپولوژی جسمانی، در سال ۱۹۸۶ بر این عقیده است که وضعیت فعلی نوع بشر ماحصل دو نوع سازگاری در اوست. سازگاری ژنتیکی و سازگاری محیطی که می توان سازگاری محیطی را با تغییرات ناشی از تمرینات ورزشی قابل مقایسه دانست (۲).

آنچه در مقوله آنترپومتری مهم است نقش متقابل ساختار و عملکرد است. فعالیتهای ورزشی در جای خود یکی از مهمترین عوامل محیطی است که بیشترین تاثیر را بر بدن آدمی دارد و آن را دستخوش تغییرات مناسب و مفید می سازد. این تاثیرات مطلوب فعالیتهای حرکتی به شکل های مختلف آشکار می شود که از جمله می توان به اثرات ساختاری، عملکردی، بهداشتی و همچنین درمانی اشاره کرد (۲۹).

تاثیر عوامل ژنتیکی در رشد دستگاه حرکتی بدن کاملاً روشن نیست، امروزه متخصصین رشته تربیت بدنی به این موضوع علاقمند شده اند تا صفات و خصوصیات اصلی تاثیر گذار بر موفقیت چشمگیر و برجسته در اجرای مهارتهای حرکتی، ورزشی را تعیین نمایند. در سالهای اخیر اصطلاح قابلیت حرکتی برای توصیف کارایی فرد در اجرای مهارتها و فعالیتهای عمومی بکار برده شده است. کلارک و فلیشمن سعی کردند تا ترکیبات اصلی قابلیتهای حرکتی را توصیف نمایند. کلارک فهرستی از قابلیتهای حرکتی اصلی را که در اجرا و انجام مهارتهای حرکتی بسیار مهم می باشند بصورت زیر ارائه داد: قدرت عضلانی، هماهنگی دست و چشم و هماهنگی پا و چشم (۲). مک نمار در سال ۱۹۳۳ جزء اولین کسانی بود که اثرات ژنتیکی را بر انجام مهارتهای حرکتی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. او عنوان کرد که بین ساختمان بدن ورزشکاران و انتخاب رشته های ورزشی مختلف ارتباطی وجود دارد (۱۵).

۲-۱-۳) علم بیومکانیک

علم بیومکانیک شاخه ای از علوم ورزشی است که انسان را در درک و شناخت قوانین فیزیکی حاکم بر عملکرد جسمانی موجودات زنده یاری می کند و با به کار گیری قوانین فیزیک و مکانیک به مطالعه حرکات و مهارتهای ورزشی و ساخت ابزار و وسایل ورزشی می پردازد. از طریق این علم می توان چگونگی تاثیر عوامل مختلف بر حرکت انسان و چگونگی بهبود حرکت را مورد بررسی قرار داد. بیومکانیک اجسام را از دو دیدگاه کینماتیکی و کینتیکی مطالعه می کند (۲۳).

• کینماتیک

همانگونه که گفته شد، مطالعه قوانین فیزیکی حاکم بر یک سیستم را بیومکانیک گویند. اگر پارامترهای مورد بررسی چگونگی حرکت و متغیرهایی مانند زمان و مکان را مطالعه کند، به بررسی کینماتیکی حرکت آن سیستم پرداخته شده است و چنانچه به بررسی فواصل زمانی و مکانی پرداخته شود، کینماتیک حرکت مطالعه شده است، مانند سرعت و شتاب حرکت (۳۰).

• کینتیک

کینتیک به بحث درباره نیرو و علت حرکت می پردازد. کینتیک بررسی علت حرکت اجسام که در آن به تاثیر نیرو در اصلاح یا تسهیل حرکت جسم و یا ممانعت از آن اشاره می کند، مانند فردی که در روی یخ در حال اسکی کردن است، سرعت حرکتش ثابت خواهد ماند مگر اینکه نیرویی باعث تغییر سرعت و یا جهت حرکتش شود، در کینتیک بحث آن است که تاثیر نیرو بر حرکت را اندازه گیری کند (۳۰).

۲-۱-۴) دلایل ضرورت مطالعه علم بیومکانیک

علم بیومکانیک یکی از زیر مجموعه های رشته تربیت بدنی می باشد. آگاهی و استفاده از این علم به نوع ورزش و سطحی که مربیان در آن به تربیت ورزشکار می پردازند، بستگی دارد. بدیهی است که مربیان و معلمین تربیت بدنی که بیشتر با مبتدیان سروکار دارند، لازم است که با مبانی کلی تکنیکهای ورزشی و اصول بیومکانیک آشنا باشند. به همین ترتیب مربیانی که در سطوح پیشرفته تری کار می کنند نه تنها می بایست با مبانی کلی بیومکانیک آشنایی داشته باشند، بلکه می بایست به جزئیات دقیق تکنیکها و کاربرد قوانین بیومکانیک در اجرای این تکنیکها نیز تسلط کافی داشته باشند. رقابت و برتری جویی برخی از کشورها باعث شده تا دانشمندان و متخصصان این علم به مطالعه و پژوهش های بیشتری در آگاهی از عوامل تاثیرگذار و بهینه سازی مهارتها بپردازند. از همین رو همه روزه می توان منتظر بوجود آمدن شگفتیهایی در ورزش بود. علم بیومکانیک با شناخت سیستم بدن انسان و مورد مطالعه قرار دادن تاثیر نیروهای داخلی و خارجی موثر بر حرکت انسان و اجسام به پیشرفت هرچه بیشتر ورزش کمک می نماید. این علم در طراحی تجهیزات ورزشی برای بالا بردن ضریب ایمنی نیز کاربرد دارد به طوریکه بسیاری از پیشرفتهای در طراحی و ساخت تجهیزات ورزشی از جمله کفشها، لباسها و دیگر لوازم ورزشی مرهون اصول علم بیومکانیک می باشد. موارد کاربرد علم بیومکانیک به قلمرو تربیت بدنی محدود نمی شود، بلکه در بخشهای دیگر همچون صنعت و پزشکی کاربرد دارد. در حیطه پزشکی اورتوپدیستهای از علم بیومکانیک برای ارزیابی وضعیت پاتولوژیک موثر بر حرکت و یا ارزیابی پایداری اندامهای مصنوعی در بیماران استفاده می کند. در همین رابطه با نگاهی کلی به وضعیت ورزش در ملل مختلف شاید بتوان گفت که دلیل توفیق کشورهای مطرح در زمینه ورزشی پژوهش و بهره بردن از علوم ورزشی به روز دنیا باشد (۳۰-۱۶).

۲-۱-۵) حوزه های عمده علم بیومکانیک

علم بیومکانیک شامل سه حوزه تحقیقات پایه ای، کاربردی و درمانگاهی می باشد. حوزه تحقیقات پایه ای در بیومکانیک در بر گیرنده مطالعاتی است درباره مسائل مبنایی و پایه ای مربوط به این علم و نظریه پردازیهای مورد نظر برای درک بهتر مفاهیم موجود و علت و چرایی پدیده ها، تحقیقات دو گروه دیگر عمدتاً از نتیجه مطالعات این گروه استفاده می کنند. تحقیقات درمانگاهی و پزشکی حوزه دیگری از تحقیقات بیومکانیکی مرتبط با علوم حرکتی است که از آن برای بررسی عمل بخش یا بخش هایی از بدن انسان که در آن محققان قوانین موجود در این علم را برای تحلیل توصیفی یا کمی فعالیتهای حرکتی انسان به کار می گیرند (۱۶). پارامترهای بیومکانیکی در این تحقیق توان، سرعت، تعادل، استقامت، قدرت، چابکی، دامنه حرکتی پسران ۷ تا ۹ سال است.