

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتَى  
إِنَّ رَبَّهُ لَسَدِيدٌ  
إِلَىٰ عَرْشِهِ الرَّحِيمُ  
الَّذِي يُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ  
وَيُدْخِلُهُمْ فِي الْأَرْوَاقِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتَى  
إِنَّ رَبَّهُ لَسَدِيدٌ  
إِلَىٰ عَرْشِهِ الرَّحِيمُ



۹۸۸۸۸۲

۱۷/۱/۱۳۸۶  
۲۷-۱۱۹



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
پایان نامه جهت دریافت مدرک کارشناسی ارشد

عنوان

بررسی اثر برخی از فاکتورهای کینماتیکی بر اجرای شوت روی پای زنان و مردان  
فوتسالیست از دو نقطه پنالتی اول و دوم

استاد راهنما

دکتر حیدر صادقی

استاد مشاور

آقای مسعود اقبالی

دانشجو

نغمه قیدی

آبان ماه ۱۳۸۶

۹۱۱۱۱۲

کتابخانه دانشگاه تهران

۱۳۸۶/۱۱/۲۵



در ازل پرتو حسنت ز تجلی دم زد

عشق پیدا شد و آتش به همه عالم زد

سلام و درود خدا بر:

طلایه داران عشق و ایثار و منادیان علم و ادب



مرمرین پله آن غرفه عاج

ای دریغا که زما بس دور است

لحظه ها را دریاب

چشم فردا کور است

(فروغ فرخزاد)



## تقدیر و سپاسگزاری:

برخود لازم می دانم از محضر استاد گرانقدر، جناب آقای دکتر حیدر صادقی که با بزرگواری و صبر و حوصله از هیچ لطفی دریغ نکردند و همواره با خوشرویی بی مثال خود، بنده را در راه انجام تحقیق و کسب علم چه در حین تحصیل و چه در انجام پایان نامه یاری رساندند قدردانی نمایم، و از صمیم قلب برای ایشان آرزوی توفیق و سلامتی کرده و خدا را شکر می کنم که فرصت شاگردی ایشان را به بنده عنایت فرمودند.

از سرکار خانم خوانساری که با گشاده رویی و دقت فراوان در این مدت همکاری شایانی را با کلیه دانشجویان می نمودند، تقدیر و تشکر می نمایم و سلامتی و توفیق ایشان را آرزومندم. بعلاوه مراتب امتنان خود را از اساتید گرامی و فاضل دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم تهران ابراز می نمایم و توفیق و بهروزی ایشان را از قادر متعال خواستارم.

از جناب آقایان بهداد تحیری، محمد اصغری و محمد حیدری و سرکار خانمها بهشته شیخ صراف و سمیه احمد آبادی که در حین جمع آوری و آنالیز اطلاعات همکاری شایانی داشتند، کمال تشکر را دارم و آرزومند آرزوهایشان هستم.

از مسوولین فدراسیون فوتسال و مربیان محترم و کلیه بازیکنانی که با تحمل شرایط سخت در این تحقیق شرکت داشته و قبول زحمت کردند، سپاسگزارم.

از خانواده گرامیم، پدر و مادر بزرگووارم و خواهران عزیزم که در این مدت زحمت بسیاری را متحمل شدند و بویژه از همسر مهربانم که مشوق و حامی بزرگی در راه تحصیلم بود و همواره در طی انجام پایان نامه در کنارم بودند تشکر و قدر دانی می نمایم، سلامتی و بهروزی ایشان را از ایزد منان مسئلت می نمایم.

*Knowledge is a light, enriching the warmth of life, and all may partake who seek it out.*

Gibran Kahalil Gibran

## تقدیم به:

مادر نازنینم، گل ایثاری که فداکاریهای قلب عاشقش را هیچ پایانی نیست.

پدر بزرگوارم، کوه استواری که محبتهایش عرق شرم بر پیشانیم نشانده تا به ابد.

خواهران عزیزم، که اضطراب مرا همواره به زیر پلکهایشان پنهان کرده اند.

همسر مهربانم، که لحظه لحظه هایم را عاشقانه به دندان کشید، و تکه های بزرگ

اندوه را نصیب خود دانست و قطعه های درشت عشق و شادی را نثار من کرد.

استاد گرامی، دکتر حیدر صادقی که نگرانی هایم را به نسیم لبخندش زدود و تنبلی

هایم را با سوزن اخمهایش به تلاش دوخت.

..... و

## چکیده:

مقدمه: فوتسال نسخه مشتق شده ای از فوتبال است که در مقایسه با فوتبال و فوتبال سرپوشیده، جایگاه مناسبتری در توسعه مهارت بویژه کنترل توپ و اجرای تکنیک دارد، آنچنانکه بازیکنانی مانند بیتو، زیکو، سوکراتس و بسیاری از ستارگان برزیلی تکنیکهای مهارتی خود را با فوتسال بهبود بخشیده اند. بنابراین شناسایی فاکتورهای موثر بر موفقیت شوت روی پا که برای ضربات به فواصل دور با حداکثر نیرو و دقت، پاس و ضربات پنالتی مورد استفاده قرار می گیرد، می تواند در ارتقاء سطح کیفی اجرای مهارت مذکور به مربیان و ورزشکاران یاری برساند. هدف: هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر برخی پارامترهای کینماتیکی بدن انسان بر موفقیت و عدم موفقیت شوت روی پا از دو نقطه پنالتی اول و دوم (شش متر و ده متر) در فوتسالیستهای زن و مرد نخبه بود. روش: ۱۴ نفر (هفت مرد و هفت زن) از بازیکنان نخبه لیگ فوتسال کشور با میانگین سنی به ترتیب  $(23 \pm 1/7)$  و  $(23 \pm 2/4)$  سال، قد  $(182/2 \pm 4/73)$  و  $(160/7 \pm 4/84)$  سانتی متر، وزن  $(72/4 \pm 4/04)$  و  $(53/7 \pm 4/33)$  کیلوگرم، BMI  $(21/79 \pm 0/67)$  و  $(20/77 \pm 2/29)$  کیلوگرم بر مترمربع، سابقه بازی  $(4/7 \pm 1/8)$  و  $(4/4 \pm 2/15)$  سال که همگی راست پا بوده و حداقل سابقه دو سال بازی مستمر در لیگ فوتسال را داشتند در این تحقیق شرکت نمودند. برای نمونه برداری از شوت بازیکنان، از دستگاه آنالیز حرکتی که دارای سه دوربین با فرکانسهای ۵۰ هرتز بود استفاده شد. در مرکز دروازه فوتسال هدفی با شعاع یک متر معین شد. پنج مارکر منعکس کننده بر نقاط آناتومیکی بدن آزمودنی ها (شامل تاج خاصره، برجستگی بزرگ ران، لقمه خارجی استخوان ران، قوزک خارجی، سطح خارجی سر انتهای استخوان کف پای پنجم) نصب شد. شوت روی پا از دو فاصله شش متر (نقطه پنالتی اول) و ده متر (نقطه پنالتی دوم) با یک گام دور خیز و از زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه نسبت به توپ ثابت فیلمبرداری شد. چهار شوت از هر آزمودنی در هر دو فاصله شش و ده متری ثبت شد و از بین شوتهای ثبت شده در هر فاصله، یک ضربه موفق و یک ضربه ناموفق جهت تجزیه و تحلیل انتخاب شد و با استفاده از نرم افزار آنالیز حرکتی کینماتریکس، موقعیت فضایی مارکرهای تعبیه شده در مفاصل در ضربه های موفق و ناموفق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی و جهت مقایسه پارامترهای کینماتیکی دو وضعیت موفق و ناموفق در دو جنس و هر دو فاصله از آزمونهای آماری تحلیل واریانس و t مستقل ( $P < 0/05$ ) استفاده شد.

نتیجه و بحث: از بین پارامترهای مورد بررسی در فاصله ده متر میانگین شتاب زانو، سرعت زاویه ای ران و در فاصله شش متر میانگین زاویه زانو در ضربات موفق و ناموفق تاحدی تفاوت معنادار داشتند. در مقایسه عملکرد دو جنس، در فاصله ده متر، جابجایی داخلی- خارجی پنجه، مچ، زانو، ران و سرعت خطی پنجه، مچ و شتاب خطی پنجه، مچ و سرعت زاویه ای لگن، ران، و زمان قبل از ضربه در ضربات ناموفق و در فاصله شش متر، جابجایی داخلی- خارجی پنجه، مچ، زانو، ران، تاج خاصره و سرعت خطی پنجه، مچ و شتاب خطی مچ و سرعت زاویه ای لگن و زاویه زانو تفاوت معناداری را نشان دادند. نتیجه گیری نهائی: با توجه به نتایج تحقیق، برخلاف انتظار پارامترهای کینماتیکی (شامل: موقعیت، سرعت و شتاب خطی، زوایای مفاصل اندام تحتانی، سرعت زاویه ای مفاصل و مرکز ثقل اندامها) در ضربات موفق و ناموفق تفاوتی را نشان ندادند.

کلمات کلیدی: بیو مکانیک، کینماتیک، فوتسال، شوت روی پا، مردان، زنان.

## فهرست مطالب

## فصل اول ■ مقدمه و کلیات طرح تحقیق

- ۱-۱- مقدمه ..... ۱
- ۲-۱- بیان مسأله ..... ۱
- ۳-۱- ضرورت انجام تحقیق ..... ۳
- ۴-۱- پیشینه تحقیق ..... ۴
- ۵-۱- اهداف تحقیق ..... ۶
- ۶-۱- فرضیه های تحقیق ..... ۷
- ۷-۱- متغیرهای تحقیق ..... ۸
- ۸-۱- محدودیتهای تحقیق ..... ۹
- ۹-۱- پیش فرضهای تحقیق ..... ۹
- ۱۰-۱- تعریف واژه ها و اصطلاحات ..... ۹

## فصل دوم ■ زمینه های نظری تحقیق

- ۱-۲- مقدمه ..... ۱۱
- ۲-۲- زمینه های نظری تحقیق ..... ۱۱
- ۱-۲-۲- واژه ها و تعاریف ..... ۱۱
- ۲-۲-۲- تاریخچه ..... ۲۲
- ۳-۲- پیشینه تحقیق ..... ۲۸

- ۲۸-۱-۳-۲- تحقیقات انجام شده در داخل کشور
- ۳۰-۲-۳-۲- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور
- ۳۱-۱-۲-۳-۲- حوزه تعریف مراحل شوت
- ۳۲-۲-۲-۳-۲- حوزه کینماتیکی
- ۳۵-۳-۲-۳-۲- حوزه کینتیک
- ۳۷-۴-۲-۳-۲- حوزه بیومکانیک (کینماتیک و کینتیک)

### فصل سوم ■ روش شناسی تحقیق

- ۴۶-۱-۳-۲- مقدمه
- ۴۶-۲-۳-۲- روش تحقیق
- ۴۶-۳-۳-۲- جامعه آماری، نمونه آماری و نحوه انتخاب
- ۴۷-۴-۳-۲- متغیرهای تحقیق
- ۴۸-۵-۳-۲- تعریف عملیاتی متغیرهای تحقیق
- ۵۲-۶-۳-۲- وسایل مورد استفاده برای نمونه برداری
- ۵۴-۷-۳-۲- نحوه چیدمان دوربینها
- ۵۴-۸-۳-۲- نحوه جمع آوری اطلاعات خام
- ۵۷-۹-۳-۲- روش آماری

### فصل چهارم ■ تجزیه و تحلیل داده ها

- ۵۸-۱-۴-۲- مقدمه
- ۵۸-۲-۴-۲- تجزیه و تحلیل توصیفی داده ها



- ۵۹-۱-۲-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی متغیرهای کینماتیک خطی
- ۶۳-۲-۲-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی متغیرهای کینماتیک زاویه ای
- ۶۷-۳-۲-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی مدت زمان حرکت
- ۶۸-۳-۴ تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها
- ۶۸-۱-۳-۴ تجزیه و تحلیل استنباطی پارامترهای خطی
- ۶۹-۱-۱-۳-۴ مقایسه پارامترهای کینماتیک خطی در گروه‌ها (۱ تا ۴) در لحظه ضربه
- ۷۳-۲-۱-۳-۴ مقایسه پارامترهای کینماتیک خطی با توجه به نتیجه ضربه (موفق و نا موفق)
- ۷۶-۳-۱-۳-۴ مقایسه پارامترهای کینماتیک خطی با توجه به جنسیت (زن و مرد)
- ۸۳-۲-۳-۴ تجزیه و تحلیل استنباطی پارامترهای زاویه‌ای
- ۸۳-۱-۲-۳-۴ مقایسه پارامترهای کینماتیک زاویه ای در گروه‌ها (۱ تا ۴) در لحظه ضربه
- ۸۶-۲-۲-۳-۴ مقایسه پارامترهای کینماتیک زاویه ای با توجه به نتیجه ضربه (موفق و نا موفق)
- ۹۰-۳-۲-۳-۴ مقایسه پارامترهای کینماتیک زاویه ای با توجه به جنسیت (زن و مرد)
- ۹۴-۳-۳-۴ تجزیه و تحلیل استنباطی مدت زمان حرکت
- ۹۴-۱-۳-۳-۴ مقایسه مدت زمان حرکت در گروه‌ها (۱ تا ۴) در لحظه ضربه
- ۹۵-۲-۳-۳-۴ مقایسه مدت زمان حرکت با توجه به نتیجه ضربه (موفق و نا موفق)
- ۹۵-۳-۳-۳-۴ مقایسه مدت زمان حرکت با توجه به جنسیت (زن و مرد)

### فصل پنجم ■ بحث و نتیجه گیری

- ۹۷-۱-۱-مقدمه

۹۷	۲-۵- خلاصه تحقیق
۹۹	۳-۵- بحث و بررسی
۱۰۹	۴-۵- نتیجه گیری
۱۱۰	۵-۵- پیشنهادات
۱۱۰	۱-۵-۵- پیشنهادات برخاسته از تحقیق
۱۱۰	۲-۵-۵- پیشنهادات برای تحقیقات بعدی
۱۱۱	ضمیمه
۱۱۳	منابع

## فهرست جداول

- جدول ۴-۱): جنسیت، سابقه، سن، وزن، قد و BMI آزمودنی‌ها ۵۸
- جدول ۴-۲): میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای کینماتیک خطی مردان در زمان برخورد با توپ در پنجه پا، مفصل میچ پا، زانو، ران و تاج خاصره در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر ۶۰
- جدول ۴-۳): میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای کینماتیک خطی زنان در زمان برخورد با توپ در پنجه پا، مفصل میچ پا، زانو، ران و تاج خاصره در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر ۶۲
- جدول ۴-۴): مقایسه میانگین و انحراف استاندارد پارامترهای کینماتیک خطی در ۴ گروه زن موفق (۱)، زن ناموفق (۲)، مرد موفق (۳)، مرد ناموفق (۴) در لحظه ضربه در فاصله ۱۰ متر ۷۰
- جدول ۴-۵): مقایسه میانگین و انحراف استاندارد پارامترهای کینماتیک خطی در ۴ گروه زن موفق (۱)، زن ناموفق (۲)، مرد موفق (۳)، مرد ناموفق (۴) در لحظه ضربه از فاصله ۶ متر ۷۲
- جدول ۴-۶): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگین‌های پارامترهای خطی شوت‌های موفق و ناموفق مردان از دو فاصله ۱۰ و ۶ متر ۷۴
- جدول ۴-۷): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامترهای خطی شوت‌های موفق و ناموفق زنان از دو فاصله ۱۰ و ۶ متر ۷۵
- جدول ۴-۸): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامترهای خطی زنان و مردان در فاصله ۱۰ متر شوت موفق ۷۷
- جدول ۴-۹): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامترهای خطی زنان و مردان در فاصله ۱۰ متر شوت ناموفق ۷۹
- جدول ۴-۱۰): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامترهای خطی زنان و مردان در فاصله ۶ متر شوت موفق ۸۰

جدول ۴-۱۱): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامترهای خطی زنان و مردان در فاصله ۶ متر شوت

ناموفق ۸۲

جدول ۴-۱۲): مقایسه سرعت زاویه ای در ۴ گروه زن موفق (۱)، زن ناموفق (۲)، مرد موفق (۳)، مرد ناموفق (۴) در لحظه

ضربه از فاصله ۱۰ و ۶ متر ۸۴

جدول ۴-۱۳): مقایسه زاوایای مفاصل میچ پا، زانو و ران در ۴ گروه زن موفق (۱)، زن ناموفق (۲)، مرد موفق (۳)، مرد ناموفق

(۴) در لحظه ضربه از فاصله ۱۰ و ۶ متر ۸۵

جدول ۴-۱۴): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامترهای سرعت زاویه ای در شوتهای موفق و ناموفق مردان

و زنان در فاصله ۱۰ متر ۸۷

جدول ۴-۱۵): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامترهای سرعت زاویه ای در شوتهای موفق و ناموفق مردان

و زنان در فاصله ۶ متر ۸۸

جدول ۴-۱۶): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای زاویه مفاصل شوتهای موفق و ناموفق مردان و زنان در فاصله ۶

و ۱۰ متر ۸۹

جدول ۴-۱۷): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگین های سرعت زاویه ای زنان و مردان

در فاصله ۱۰ متر ۹۱

جدول ۴-۱۸): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگینهای پارامتر سرعت زاویه ای زنان و مردان

در فاصله ۶ متر ۹۲

جدول ۴-۱۹): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگین زاوایای اندام تحتانی زنان و مردان

در فاصله ۶ و ۱۰ متر ۹۳

جدول ۴-۲۰): مقایسه زمان در ۴ گروه زن موفق (۱)، زن ناموفق (۲)، مرد موفق (۳)، مرد ناموفق (۴) در فواصل ۱۰ و ۶

متر ۹۴

جدول ۴-۲۱): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگین مدت زمان قبل و بعد از ضربه ی شوت‌های موفق و ناموفق مردان و

زنان در فاصله ۶ و ۱۰ متر ۹۵

جدول ۴-۲۲): نتایج آزمون  $t$ -test برای مقایسه میانگین مدت زمان قبل و بعد از ضربه مردان و زنان

در فاصله ۶ و ۱۰ متر ۹۶

جدول ۴-۲۳): سرعت زاویه ای  $\omega$  مفاصل میچ، پا، زانو و ران و بخشهای کف پا، ساق، و ران در لحظه برخورد پا با توپ

در مردان در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر ۱۱۱

جدول ۴-۲۴): سرعت زاویه ای  $\omega$  مفاصل میچ، پا، زانو و ران و بخشهای کف پا، ساق، و ران در لحظه برخورد پا با توپ در

زنان در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر ۱۱۱

جدول ۴-۲۵): زاویه مفاصل میچ، پا، زانو و ران در لحظه برخورد پا با توپ در زنان و مردان در دو فاصله ۱۰ و ۶

متر ۱۱۲

جدول ۴-۲۶): مدت زمان قبل از ضربه= از لحظه برخورد پای تکیه با زمین تا ضربه و بعد از ضربه= از لحظه ضربه تا پایان

ادامه حرکت در زنان و مردان در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر ۱۱۲

## فهرست نمودارها

نمودار (۱-۴): سرعت زاویه ای  $\omega$  مفاصل میچ پا، زانو و ران و بخشهای کف پا، ساق، و ران در لحظه برخورد پا با توپ در

مردان در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر \* \* \* \* \* ۶۴

نمودار (۲-۴): سرعت زاویه ای  $\omega$  مفاصل میچ پا، زانو و ران و بخشهای کف پا، ساق، و ران در لحظه برخورد پا با توپ در

زنان در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر \* \* \* \* \* ۶۵

نمودار (۳-۴): زاویه مفاصل میچ پا، زانو و ران در لحظه برخورد پا با توپ در زنان و مردان


در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر \* \* \* \* \* ۶۶

نمودار (۴-۴): مدت زمان قبل از ضربه= از لحظه برخورد پای تکیه با زمین تا ضربه و بعد از ضربه= از لحظه ضربه تا پایان

ادامه حرکت در زنان و مردان در دو فاصله ۱۰ و ۶ متر \* \* \* \* \* ۶۷

## فهرست تصاویر

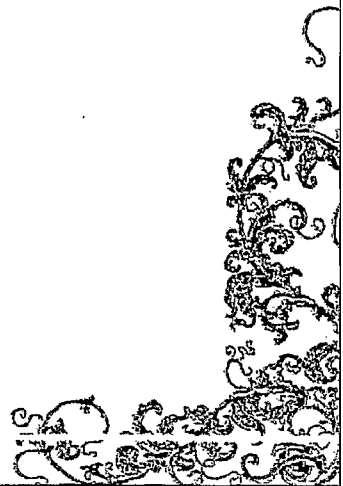
- شکل ۱-۳) دوربین دستگاه آنالیز حرکتی کینماتریکس و فریم کالیبراسیون ۵۲
- شکل ۲-۳) تصویری از نرم افزار کینماتریکس ۵۳
- شکل ۳-۳) نحوه قرارگیری دوربینها ۵۴
- شکل ۴-۳) راست) نحوه نصب مارکرها و قرارگیری بازیکن نسبت به توپ چپ) آزمودنی در لحظه ضربه به توپ ۵۵
- شکل ۵-۳) راست: زاویه دورخیز ۳۰-۴۵ درجه نسبت به توپ، چپ: هدف مورد نظر با شعاع یک متر در مرکز دروازه ۵۶



# فصل اول

مقدمه و کلیات طرح تحقیق

---





## ۱-۱- مقدمه

در دنیای کنونی مفاهیم علمی در همه زمینه ها موجب پیشرفت شده است، از جمله در حوزه ورزش در سطح حرفه ای شاهد پیشرفتهای بسیاری هستیم که بدلیل بهره گیری مناسب از نتایج تحقیقات علمی در آن زمینه است. بیومکانیک بعنوان علم بررسی حرکات بدنی انسان در پیشرفت مهارتهای ورزشی و بهبود رکوردها سهم بزرگی دارد تا جایی که، مربیان و ورزشکاران با بکارگیری نتایج تحقیقات و نظرات محققین در بهبود تکنیکها، بهبود سطح تمرینات و دستیابی به دیدگاه صحیح علمی به پیشرفتهای شایانی نائل شده اند.

فوتسال یک رشته ورزشی جدید است که هر روز بر طرفداران آن افزوده می شود. راه کسب امتیاز در این ورزش عبور توپ از خط دروازه ها است که با اجرای مهارت شوت در زمان حمله و یا در زمان ضربه های پنالتی حاصل می شود. شوت دارای انواع مختلفی است (شوت روی پا، شوت بغل پا و...) که از میان انواع شوت، شوت روی پا بدلیل دقت و سرعت بالا کاربرد وسیعی در بازی دارد [۷۰ و ۷۶]. اگرچه درک عوامل مؤثر بر موفقیت ضربات و آموزش بازیکنان با توجه به این عوامل موجب بهبود تکنیکهای فردی و بهبود سطح بازی و موفقیت یک تیم می شود، اما مروری بر تحقیقات انجام شده، نشان می دهد که این مهارت بخوبی در فوتسال مورد بررسی قرار نگرفته است. در تحقیق حاضر تلاش خواهد شد که عوامل کینماتیکی مؤثر بر شوت روی پا از دو نقطه پنالتی اول و دوم بین زنان و مردان فوتسالیست مورد مطالعه قرار گرفته است.

## ۱-۲- بیان مسأله

فوتسال نسخه مشتق شده ای از فوتبال است که در مقایسه با فوتبال و فوتبال سرپوشیده<sup>۱</sup>، جایگاه مناسبتری در توسعه مهارت بویژه کنترل توپ و اجرای تکنیک دارد [۱۹]. این ورزش از محبوبیت زیادی در کشورهای مختلف بویژه برزیل برخوردار است، آنچنانکه بازیکنانی مانند بیتو، زیکو، سوکراتس و بسیاری از ستارگان برزیلی تکنیکهای مهارتی خود را با فوتسال بهبود بخشیدند [۲۴].

فوتسال در کشور ما نیز محبوبیت بسیاری دارد، تاجاییکه تیم ملی هفت بار قهرمان و یکبار نایب قهرمان آسیا شده است [۶۰]. شوت در میان مهارتهای مختلف فوتبال و فوتسال نقش متمایزی در موفقیت و برتری یک تیم بازی می کند. در بازی فوتسال بواسطه قوانین و مقررات آن موقعیت ضربه پنالتی بکرات پیش می آید [۸۵]، در حال حاضر ضربه های پنالتی بدلیل حساسیت آنها در رقابت به موضوع پیچیده ای تبدیل شده اند [۴۱]. درصد زیادی از شوتها به محدوده دروازه شلیک نمی شوند، در شوت دقت در درجه نخست و قدرت در درجه بعد قرار دارد [۷۶]. از میان انواع شوتها، شوت روی پا برای ضربات به فواصل دور با حداکثر نیرو و دقت و یا شوت به هدف و پاس مورد استفاده قرار می گیرد [۷۰]، و بهترین روش برای ضربات پنالتی محسوب می شود [۴۱]. از اینرو شناسایی عوامل مؤثر در بهینه سازی اجرای این مهارت همواره مورد توجه مریان می باشد.

روشهای بیومکانیکی برای تعریف ویژگیهای مهارت و درک عوامل مکانیکی مؤثر بر آنها بکار می رود و موجب بهبود یادگیری می شود [۳۳]. بیشتر تحقیقات بیومکانیکی به بررسی اجرای شوت روی پا در فوتبال پرداخته اند. بطور مثال، از منظر کینماتیکی که به بررسی حرکت بدون توجه به علت آن می پردازد، ویلیام بارفیلد و همکارانش (۲۰۰۲) تفاوتهای کینماتیکی شوت روی پا بین بازیکنان نخبه زن و مرد فوتبالیست [۱۰]، شان جی و همکارانش (۲۰۰۵) ویژگیهای کینماتیکی کامل بدن در شوت

روی پا در زنان و مردان فوتبالیست و ویژگیهای مربوط به کیفیت ضربه [۵۶]، مانولوپولوس و همکارانش (۲۰۰۶) اثر ترکیب قدرت و تمرین شوت بز بیومکانیک شوت فوتبال [۴۰]، و محسن امینیایی (۱۳۷۳) تجزیه و تحلیل حرکت ضربه کاشته فوتبال و رابطه آن با پرش عمودی [۷۰] را مورد بررسی قرار داده اند. از بعد کینتیکی که علت حرکت را مورد بررسی قرار می دهد، هیرویوکی نانومی و همکارانش (۲۰۰۲) شوتهای روی پا و بغل پا [۴۳]، تامی آپریانتونو و همکارانش (۲۰۰۶) اثر خستگی عضلانی بر کینماتیک و کینتیک شوت روی پا و شوت بغل پا را بررسی نموده اند [۳]. در مورد ضربه پنالتی تاکنون تحقیقات اندکی انجام شده است [۸۰]. هاوس و ولز (۲۰۰۲)، ۱۲۹ ضربه پنالتی فوتبال را تحلیل کردند [۲۹]. در رابطه با اجرای این مهارت در فوتسال مطالعه بیومکانیکی محدودی انجام شده است، به عنوان نمونه، آگوست فابویارییری و همکارانش (۲۰۰۵) به بررسی استانداردهای کینماتیکی پای تکیه در شوت روی پا توسط اندام مسلط و غیرمسلط فوتسالیستهای ماهر پرداخته اند [۹]. در مطالعه حاضر، محقق در تلاش است تا به این سوال پاسخ دهد که پارامترهای کینماتیکی چه اثری بر اجرای موفق و ناموفق شوت روی پای زنان و مردان فوتسالیست دارند؟

### ۱-۳- ضرورت انجام تحقیق

شوت روی پا یکی از اساسی ترین مهارتها است که بعنوان بهترین ضربه برای نفوذ به دروازه حریف [۷۰] به کرات مورد استفاده قرار می گیرد [۱۰]. در اکثر تحقیقات انجام شده نتایج بدست آمده از فوتبال را به فوتسال تعمیم داده اند [۸ و ۹]. بطور کلی آن دسته از ویژگیهای توپ که می تواند بر انجام بازی تاثیر بگذارد وزن توپ، ناهمواریهای سطح آن و فشار داخل آن می باشد [۸۰]. با توجه به تفاوت در اندازه توپ، وزن توپ، فشار باد توپ و نیز زمین بازی، انتظار می رود که تفاوتی از بعد کینماتیکی و کینتیکی در حین اجرای مهارتهای مختلف مشاهده شود. در سال ۱۹۹۹

، تیکشیرا کینماتیک شوت را در دو ساینز توپ مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که ساینز توپ بر زمان بعد از حداکثر سرعت اثر گذار است [۵۹].

در یک نگاه می توان گفت که در جهان و همینطور در ایران تحقیقات اندکی در رشته فوتسال صورت گرفته است، و تحقیقات انجام شده بیشتر در زمینه بررسی صدمات و آسیبهای متداول این رشته است [۷۷ و ۸۳ و ۳۶]. در پایان نامه های داخلی نیز کمتر مطالعه ای روی فوتسال انجام شده است از این دسته می توان به پایان نامه محمود بشیری که به بررسی تاثیر تمرین ذهنی روی دقت ضربه پنالتی فوتسال در دانش آموزان دبیرستانی پرداخته است اشاره نمود [۷۱]. با وجود جستجوی وسیع در این زمینه مطالعه دقیقی در رابطه با بررسی شوت روی پا از نقطه پنالتی اول (فاصله ۶ متری تا دروازه) مشاهده نشد. با توجه به مطالعات محدودی که در رشته ورزشی فوتسال انجام گرفته، شناسایی عوامل کینماتیکی مؤثر بر اجرای شوت روی پا، می تواند در ارتقاء سطح کیفی اجرای مهارت مذکور به مربیان و ورزشکاران یاری برساند.

## ۱-۴- پیشینه تحقیق

بازی با توپ تاریخچه ای چند هزار ساله دارد، اگرچه مشخص نیست که فوتبال نخستین بار در کجا و توسط چه کسانی ابداع شده است اما مدارک تاریخی ثابت می کند که لگد زدن به توپ یا چیزهای مدور و گرد در گوشه و کنار جهان به شکل های مختلف رواج داشته است [۸۱]. فوتسال در سال ۱۹۳۰ در مونتوایدئو اروگوئه توسط جان کارلوس سریانی ابداع شد [۲۴]. یکی از کاربردی ترین مهارتها در فوتسال شوت روی پا است. از تحقیقاتی که به بررسی این مهارت در فوتبال و فوتسال پرداخته اند می توان به نمونه های ذیل اشاره کرد؛ ویلیام بارفیلد و همکارانش (۲۰۰۲) تفاوت های کینماتیکی شوت روی پا بین بازیکنان نخبه زن و مرد فوتبالیست را مقایسه نمودند، بر اساس نتایج