

مقایسه اثر هشت هفته تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی بر برخی از شاخص های آمادگی جسمانی

سام رحمانی چگنی^۱، سمیرا فرزانه^۲، محمد مسافری^۳

چکیده

مقدمه و هدف: کم توانی ذهنی یکی از اختلالاتی است که مستقیماً به کاهش یادگیری و کاهش توانایی اجرای فعالیت بدنی و ضعف آمادگی جسمانی فرد منجر می شود و همچنین در مقاله ای بیان شده است که تمرینات اسپارک تاثیرات بیشتری بر اختلالات ذهنی دارد لذا هدف از این تحقیق مقایسه اثر هشت هفته تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی بر برخی از شاخص های آمادگی جسمانی دانش آموزان دختر کم توان ذهنی شهرستان بردسکن بود.

مواد و روش ها: جامعه آماری این تحقیق نیمه تجربی، کلیه دانش آموزان کم توان ذهنی آموزش پذیر شهرستان بردسکن با دامنه سنی ۸ تا ۱۲ ساله در سال ۱۳۹۸ بودند که نمونه آماری تعداد ۳۰ نفر از بین جامعه آماری با (بهره هوشی بین ۶۵ تا ۵۵) که به صورت هدفمند و براساس معیارهای تحقیق انتخاب شدند و به شکل تصادفی در سه گروه (۱۰ نفر گروه تمرین اسپارک، ۱۰ نفر گروه تمرین ثبات مرکزی و ۱۰ نفر گروه کنترل) مورد بررسی قرار گرفتند جهت بررسی متغیرهای تحقیق در پیش آزمون و پس آزمون از آزمون های تست تعادل ایستای لک لک، تست تعادل پویای Y، تست انعطاف پذیری ولز، و تست چابکی ۹ * ۴ متر استفاده شد آزمودنی های دو گروه اسپارک و ثبات مرکزی به مدت هشت هفته به تمرینات منتخب پرداختند اما آزمودنی های گروه کنترل هیچ گونه تمرین خاص و هدفمندی نداشتند بعد از اتمام دوره تمرینی مذکور و اخذ پیش آزمون، داده های بدست آمده توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ در سطح ۰,۰۵ با آزمون های کولموگروف - اسمیرنوف و آزمون تی وابسته و تحلیل واریانس یک طرفه تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها: هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر کلیه شاخص های آمادگی جسمانی مورد بررسی نظیر تعادل ایستا، تعادل پویا، چابکی، انعطاف پذیری تاثیر معنی دارد (در همه متغیرها، $P=0,001$) و تمرینات اسپارک نیز به جزء بر شاخص انعطاف پذیری ($P=0,093$)، بر دیگر شاخص های آمادگی جسمانی تعادل ایستا ($P=0,001$)، تعادل پویا ($P=0,031$)، چابکی ($P=0,010$)؛ تاثیر معنی داری داشته است.

بحث و نتیجه گیری: با توجه به یافته ای این تحقیق هشت هفته تمرین اسپارک و ثبات مرکزی بر همه ی شاخص های آمادگی جسمانی بجز انعطاف پذیری تاثیر مثبت و معنی داری دارد و تنها تفاوت اثر بخشی این دو تمرین در اثر مثبت تمرین ثبات مرکزی بر شاخص انعطاف پذیری است.

کلیدواژه ها: کم توانی ذهنی، آمادگی جسمانی، تمرینات اسپارک، تمرینات ثبات مرکزی

1. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه لرستان.
2. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه ازاد تهر چیدیه.
3. دانشوا فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهر چیدیه.

Comparison of the effect of eight weeks of spark training and central stability on some indicators of physical fitness

Sam rahmani chegeni¹, samira farzane², mohammad mosaferi³

Introduction: Mental retardation is a problem directly to decrease learning and ability to perform physical activity, and leads to the poor physical fitness and It is also stated in an article that Spark exercises have more effects on mental disorders and aim of this study was to compare the effect of eight weeks spark and central stability training on some of the indicators of female students with mental retardation in Bardaskan city.

Materials and Methods: In this semi-experimental study, all educable mentally retarded students aged 8 to 12 years old was in Bardaskan city in year 2018. Sample was 30 persons of the population with IQ between 65 and 55 which are targeted and based on criteria were selected and randomly divided into three groups (10 persons in Spark training group, 10 persons in central stability training group and 10 persons in the control group) were studied. In order to assess the study variables in pre-test and post-test we used Stork balance test, dynamic balance Y test, Wells Flexibility test, test 9 x 4 meters for agility. Both groups spark training and central stability training participated for eight weeks. However, the control group did not have any specific and targeted training. After the completion of training courses and we have done pre-test and the data were analyzed by software spss version 21 at $\alpha:0.05$ by the Kolmogorov - Smirnov test and dependent t-test and ANOVA.

Results: Eight weeks of central stability exercises had a significant effect on all fitness indicators studied, such as static balance, dynamic balance, agility, flexibility effect (in all variables, $P=0.001$) and Spark exercise had a significant effect on all index except for the flexibility ($P=0.093$), Static balance ($P=0.001$), dynamic balance ($P=0.031$), agility ($P=0.001$)

Conclusion: According to the findings of this study, eight weeks of spark training and central stability have a positive and significant effect on all indicators of physical fitness except flexibility and the only difference between the effectiveness of these two exercises is the positive effect of central stability training on flexibility index.

Keywords: mental retardation, physical fitness, Spark training, central stability training

1. Master of Sports Physiology, Lorestan University
2. Master of Sports Physiology, Azad University, Torbat Heydariyeh Branch
3. Associate Professor of Sports Physiology, Torbat Heydariyeh University

یکی از مشکلات جوامع بشری در همه اعصار، وجود بیماری ها و نارسایی ها است که منجر به ناتوانایی های و اختلالاتی برای زیستن افراد می شود با گسترش علم، بشر روز به روز به دنبال یافتن راه هایی برای مقابله با این مشکلات و بیماری ها بوده است از جمله این ناتوانایی هایی که طی سالیان اخیر بیشتر مورد توجه قرار است، اختلالات ناشی از کم توانی ذهنی است [۱]

کم توان ذهنی یکی از متداول ترین معلولیت های ذهنی است، که حدود ۳ درصد از جمعیت جهان را در بر می گیرد آمارهای ملی و بین المللی، میزان شیوع این ناهنجاری در کودکان را بین ۵ تا ۱۳ درصد برآورد کرده اند که در حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد آنها به عقب ماندگی ذهنی خفیف دچار هستند [۲] مهم ترین نشانه ی این افراد، کارکرد پایین ذهن نسبت به همسالان خود است این افراد شامل سه گروه آموزش پذیر با بهره ی هوشی (۵۰ تا ۷۵)، گروه تربیت پذیر بهره ی هوشی (۳۰ تا ۴۹) و گروه سوم گروه وابسته با بهره ی هوشی پایین تر از ۲۹ می باشند [۳، ۴].

کم توانان ذهنی افرادی هستند که در آنها عملکرد کلی ذهن شان به طور مشخصی پایین تر از حد متوسط باشد و در عین حال در رفتارهای انطباقی خود در دوره رشد تاخیر و یا نارسایی دارند [۵]، این افراد به دلیل بعضی کمبودهای ظرفیتی، مشکلات مختلفی را در توانایی های حرکتی از قبیل دویدن، جهیدن، پرتاب کردن، تعادل، آگاهی زمانی و مکانی، حرکات به پهلو، ورزش و فعالیت های روزمره دارا هستند و به طور کلی کودکان عقب مانده ذهنی در یادگیری، مهارت های زبانی، مهارت های حافظه ای، یادگیری قوانین اجتماعی و مهارت های حل مسئله، کندتر و عقب تر از گروه همسالان خود هستند [۲]

نتایج مطالعات انجام شده نشان دهنده این مطلب است که کودکان کم توان ذهنی در زمینه های تبحر حرکتی و رشدی از همسالان خود عقب تر هستند و این گروه از افراد چون در میزان و کیفیت پردازش حسی و ادراک حرکات مشکل دارند؛ لذا، در هماهنگی حرکات درشت مانند دویدن، نشستن، برخاستن، حمل کردن و جابجایی اشیا و... و در اغلب مهارت های حرکتی ظریف مثل بریدن با قیچی، گرفتن مداد، نقاشی کشیدن، نوشتن، نخ کردن دانه های تسبیح، ورق زدن کتاب، استفاده از قاشق و چنگال و... نیز، مشکل دارند. که به طور کلی این موارد در مهارت های حرکتی آن ها مانند تعادل در راه رفتن و ایستادن، هماهنگی عصب و عضله در هنگام اجرای مهارت های حرکتی و مهارت های و قابلیت های عملکردی، نمود پیدا می کند [۶] در این راستا محققان در جهت بهبود چنین مشکلاتی برنامه ها و حرکاتی را برای این گروه از کودکان تدوین نموده اند، که یکی از اصلی ترین این برنامه ها؛ اجرای برنامه های تربیت بدنی و فعالیت های ورزشی می باشد.

۲- روش و طرح تحقیق

در این مطالعه تجربی که ۳۰ نفر از دانش آموزان کم توان ذهنی شهرستان بردسکن با دامنه سنی ۸ تا ۱۲ سال در سال ۱۳۹۸ که در سه گروه اسپارک (۱۰ نفر)، کنترل (۱۰ نفر) و ثبات مرکزی (۱۰ نفر) با میانگین بهره ی هوشی بین ۵۵-۶۵ (براساس پرسشنامه وکسلر و پرونده پزشکی فرد) انتخاب شده اند و مورد بررسی قرار گرفتند [۶] و پروتکل اجرا و نحوه اندازه گیری به صورت زیر است:

جهت اجرای آزمون ابتدا از کلیه والدین آزمودنی ها رضایت نامه کتبی گرفته شد سپس سابقه سلامت و میزان آسیب دیده گی آن ها توسط پرسشنامه سلامت بررسی شد در مرحله ی بعد متغیر های دموگرافی آزمودنی ها توسط ابزارهای معتبر آزمایشگاهی اندازه گیری شد و سپس از کلیه آزمودنی ها پیش آزمون تعادل پویا، چابکی، انعطاف پذیری گرفته شد بعد از انجام پیش آزمون آزمودنی های دو گروه اسپارک و ثبات مرکزی به مدت هشت هفته به تمرینات منتخب خود طبق پروتکل های تمرینی تعریف شده (جدول های ۱ و ۲) به تمرین پرداختند. این در حالی است که آزمودنی های گروه کنترل هیچ گونه تمرین خاص و هدفمندی

نداشتند در پایان هشت هفته مجدد مشابه با پیش آزمون، از آزمودنی های پس آزمون گرفته شد و میانگین عملکرد هر آزمودنی به صورت جداگانه ثبت شد.

جدول ۱- پروتکل تمرینی اسپارک

تعداد تکرارها	حرکات و مهارتها						هفته ها
۳ تکرار	فعالیت های ترکیبی	حرکات هماهنگ و همزمان طرح حرکت	برتری جانبی و شناسایی بدن	مهارت های جایجایی و دستکاری	ادراک فضا و زمانی بینایی شنیداری و ادراک شکل	تعادل ایستا و پویا	اول
۵ تکرار	مرور تمرینات گذشته	جستجو در شن ماسه برای پیدا کردن اشیا مخفی کوچک	جهش روی پای برتر درون مربع ها	مچاله کردن کاغذهای روزنامه امروز تمرینات گذشته	کشیدن اشکال روی تخته و بیان جهت آن توسط کودک	حرکت روی خط مستقیم به عقب و پهلو لی کردن	دوم
۸ تکرار	بازو بستن کردن پیچ و مهره	تقلید راه رفتن حیوانات	نگه داشتن کاغذ با دست غیر برتر و قیچی کردن با دست برتر	در حین انجام پرش جفت توپ را با دو دست به زمین بزند	حرکت درون مربع هایی که از قبل جای پای چپ و راست مشخص شده است	پرش جفت درون مربع	سوم
۱۲ تکرار	مرور تمرینات گذشته	ضربه به بادکنک در فضا	کامل کردن پازل بدن انسان	حرکت پروانه زدن	دویدن و ضربه زدن به توپی که توسط مربی پرتاب می شد	ایستادن روی تخته تعادل	چهارم
۱۵ تکرار	ساختن اشکال با خمیر	حدس زدن ساختمان اشکال با چشمان بسته	لی لی با پای برتر و فرود با هر دو پا	ضربه با پشت و روی پا به توپ تنیس	عبور به حالت زیگزاگ از بین موانع	ایستاده روی یک پا	پنجم
۱۸ تکرار	مرور تمرینات	ترسیم بدن انسان نام بردن اعضا	در حالت چشم بسته نوک بینی را لمس کردن	انداختن توپ به داخل سبد	تعقیب توپ اونگی با چشم	ایستادن روی فوم با یک پا	ششم
۲۰ تکرار	ساختن اشکال با خمیر	پرتاب حلقه لاستیکی به درون منطقه مشخص	لمس اندام و حرکت دادن آن توسط کودک	پرش جفت از روی موانع کوچک	ضربه زدن هماهنگ توسط دو قطعه چوب	راه رفتن روی تخته تعادل	هفتم
۲۵ تکرار	مرور تمرینات	ایستادن روی تیوب و تقلید حرکات مربی	عبور از پهلو از درون حلقه	عبور از حلقه	کشیدن اشکال روی کاغذ و ساخت آن با خمیر	ایستادن روی توپ	هشتم

جدول ۲- پروتکل تمرینی ثبات مرکزی

تعداد تکرار	نحوه اجرا	زمان ها
-------------	-----------	---------

۳ تکرار	حرکات پل زدن بالا آوردن دست و پای مخالف در حالت خوابیده به پشت نیمه دراز نشست دراز نشست با چرخش بالا آوردن ران روی توپ سویسی	هفته اول
۵ تکرار	حرکا لپ زنک لپ اورنگ هسه و عیا مغلا رد حنلا خوابیه ۶ پیش نیه درزا نشسته دززا نشسته ۶ چیشخ لپ اورنگ نا ری تی سویسی	هفته دوم
۸ تکرار	حرکا لپ زنک لپ اورنگ هسه و عیا مغلا رد حنلا خوابیه ۶ پیش نیه درزا نشسته دززا نشسته ۶ چیشخ لپ اورنگ نا ری تی سویسی	هفته سوم
۱۲ تکرار	حرکا لپ زنک لپ اورنگ هسه و عیا مغلا رد حنلا خوابیه ۶ پیش نیه درزا نشسته دززا نشسته ۶ چیشخ لپ اورنگ نا ری تی سویسی	هفته چهارم
۱۵ تکرار	حرکا لپ زنک لپ اورنگ هسه و عیا مغلا رد حنلا خوابیه ۶ پیش نیه درزا نشسته دززا نشسته ۶ چیشخ لپ اورنگ نا ری تی سویسی	هفته پنجم
۱۸ تکرار	حرکا لپ زنک لپ اورنگ هسه و عیا مغلا رد حنلا خوابیه ۶ پیش نیه درزا نشسته دززا نشسته ۶ چیشخ لپ اورنگ نا ری تی سویسی	هفته ششم
۲۰ تکرار	حرکا لپ زنک لپ اورنگ هسه و عیا مغلا رد حنلا خوابیه ۶ پیش نیه درزا نشسته دززا نشسته ۶ چیشخ لپ اورنگ نا ری تی سویسی	هفته هفتم
۲۵ تکرار	حرکا لپ زنک لپ اورنگ هسه و عیا مغلا رد حنلا خوابیه ۶ پیش نیه درزا نشسته دززا نشسته ۶ چیشخ لپ اورنگ نا ری تی سویسی	هفته هشتم

اندازه گیری ها

به منظور اندازه گیری تعادل پویای ورزشکاران از آزمون تعادل Y با فرمول زیر استفاده شد [۷]

$$\text{امتیاز} = \frac{\text{فاصله دستیابی}}{\text{طول اندام}}$$

به منظور بررسی انعطاف پذیری کمر و همسترینگ آزمودنی ها از آزمون ولز استفاده شد [۸] و برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون لک لک استفاده شد [۲] و برای ارزیابی چابکی و سرعت عکس العمل از آزمون ۴*۹ متر استفاده شد [۶] برنامه تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی شامل سه جلسه ۴۵ دقیقه ای در هفته بود که هر جلسه به چهار بخش گرم کردن مهارتهای جابجایی مهارتهای دستکاری و سرد کردن تقسیم می شد [۶، ۹].

روش تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات

جهت بررسی و تحلیل آماری داده ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد از آمار توصیفی برای محاسبه ی شاخص های مرکزی، پراکندگی، مقیاس های کمی، رسم نمودارها، جداول استفاده شد به منظور ارزیابی فرضیه ها پس از بررسی نرمال بودن داده ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف از آزمون تی وابسته و تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد کلیه ی محاسبات توسط نرم افزار SPSS نسخه انجام شد.

۳- نتایج

در مطالعه حاضر تغییرات تعادل ایستا انعطاف پذیری چابکی و تعادل پویا به صورت پیش آزمون و پس آزمون در همه ی گروه ها انجام شد. نتایج نشان داد که در شاخص تعادل ایستا در بین سه گروه به صورت پیش و پس آزمون تفاوت معنی داری دارد (۰,۰۱ < p) و در شاخص انعطاف پذیری در همه گروه ها تفاوت معنی داری وجود دارد (۰,۰۱ < p) بجز گروه اسپارک که (۰,۰۹۳ = p) است و شاخص تعادل پویا که به سه صورت قدامی خلفی داخلی و خارجی اندازه گیری شد و در هر سه مورد تفاوت معنی داری مشاهده شد (۰,۰۱ < p) همچنین در مورد شاخص چابکی بین گروه ها تفاوت معنی داری وجود دارد (۰,۰۱ < p)

جدول ۳- ویژگی های فردی آزمودنی ها

گروه ها			شاخص
کنترل	ثبات مرکزی	اسپارک	
۱۲۳ / ۰۰	۱۱۸ / ۴۰	۱۲۰ / ۳۳	قد
۱۰ / ۶۳	۱۰ / ۵۸	۱۱ / ۰۴	سن
			وزن
۵۸ / ۲۳	۵۹ / ۰۰	۵۷ / ۸۱	بهره هوشی

جدول ۴- شاخص های اندازه گیری شده

کنترل		ثبات مرکزی		اسپارک		شاخص	
پس از موزن	پیش از موزن	پس از موزن	پیش از موزن	پس از موزن	پیش از موزن		
۵ / ۲۱ ± ۱ / ۱۰	۵ / ۰۱ ± ۲ / ۰۰	۹ / ۴۴ ± ۱ / ۳۰	۴ / ۵۷ ± ۱ / ۴۶	۸ / ۸۷ ± ۱ / ۳۵	۴ / ۴۱ ± ۱ / ۳۰	تعادل ایستا	
۱۷ / ۰۰ ± ۱ / ۱۰	۱۷ / ۴۵ ± ۱ / ۰۸	۲۳ / ۰۹ ± ۱ / ۴۶	۱۷ / ۷۰ ± ۱ / ۲۱	۱۸ / ۰۰ ± ۱ / ۳۰	۱۶ / ۳۳ ± ۱ / ۱۹	انعطاف پذیری	
۱۹ / ۶۰ ± ۰ / ۸۹	۱۹ / ۰۱ ± ۱ / ۰۰	۱۵ / ۰۷ ± ۱ / ۷۲	۱۷ / ۹۰ ± ۱ / ۳۴	۱۵ / ۴۰ ± ۱ / ۴۸	۱۸ / ۲۰ ± ۱ / ۷۰	چابکی	
۶۱ / ۵۶ ± ۱ / ۰۳	۳۸ / ۴۵ ± ۱ / ۲۵	۵۷ / ۹۶ ± ۱ / ۴۰	۴۰ / ۲۴ ± ۱ / ۱۳	۶۰ / ۴۱ ± ۱ / ۱۹	۳۹ / ۱۱ ± ۲ / ۰۰	تعادل پویا	
۳۷ / ۶۰ ± ۱ / ۷۱	۳۶ / ۰۰ ± ۱ / ۵۰	۴۵ / ۰۰ ± ۱ / ۶۶	۳۸ / ۰۱ ± ۱ / ۲۳	۵۲ / ۵۰ ± ۲ / ۰۳	۳۶ / ۴۶ ± ۱ / ۷۷		خلفی داخلی
۳۴ / ۱۸ ± ۱ / ۳۱	۳۴ / ۲۲ ± ۱ / ۴۱	۴۰ / ۳۰ ± ۲ / ۰۰	۳۵ / ۴۷ ± ۱ / ۵۶	۴۶ / ۳۸ ± ۱ / ۲۱	۳۵ / ۱۱ ± ۱ / ۰۰		خلفی خارجی

۴- بحث و نتیجه گیری

براساس نتایج هشت هفته تمرینات تمرینات ثبات مرکزی و اسپارک بر شاخص های آمادگی جسمانی دانش آموز کم توان ذهنی دختر تاثیر مثبت و معنی داری دارد و بین این دو نوع تمرین بر متغیر های مذکور به جزء بر فاکتور انعطاف پذیری تفاوت معنی داری از لحاظ اثر بخشی وجود نداشت. لذا می توان به منظور بهبود و افزایش میزان سلامتی و شاخص های آمادگی جسمانی و مهارتی این گروه از افراد از هر دو نوع تمرین بسته به شرایط امکانات و در دسترس بودن یا نبودن تجهیزات لازم از این تمرینات برای بهبود شاخص های آمادگی جسمانی کودکان کم توان ذهنی استفاده نمود.

تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی بر تعادل ایستا

تعادل یکی از فاکتور های بسیار موثر و اساسی در اجرای فعالیت های روزمره و مهارت های حرکتی و ورزشی است که فرد را در حفظ وضعیت مناسب و رسیدن به نقطه مطلوب پایداری یاری می رساند [۱۰] براساس تحقیقات انجام شده تمرینات اسپارک و به ویژه تمرینات ثبات مرکزی بخش های مختلف سیستم های حسی و حرکتی را که در ثبات مفصل نقش دارند فعال می سازند و باعث بهبود عملکرد سیستم حسی حرکت می شوند همچنین. در این زمینه بیان شده است که تمرینات ثبات مرکزی از طریق

بهبود عملکرد گیرنده های مکانیکی مفصل و بازگرداندن حلقه باز خورد عصبی-عضلانی و کاهش نقایص سیستم حسی حرکتی به بازآموزی سیستم حس عمقی و بهبود تعادل کم می کنند [۱۱، ۱۲].

به طور کلی تعادل و ثبات در ناحیه مرکزی بدن به توانایی مجموعه کمر و لگن و اندام تحتانی گفته می شود که در پیشگیری و کنترل اغتشاشات ستون فقرات و برگشت آن به حالت تعادل کمک می نماید به عبارتی ثبات مرکزی مجموعه عوامل قدرت مرکزی^۲ استقامت مرکزی^۳ توان مرکزی^۴ و کنترل ساختار عضلانی کمری لگنی^۵ است که در تعامل با یکدیگر موجب ثبات و پایداری بدن می شود [۱۳، ۱۴].

براساس نظر پژوهشگران به طور کلی اثربخشی تمرینات بر روی تعادل نیازمند پاسخ در سه سطح حرکتی است، در سطح نخاع که نقش اصلی آن تنظیم کردن رفلکس عضله می باشد. در این سطح، اطلاعات حسی به دست آمده از گیرنده های مکانیکی مفصل به دنبال بروز رفلکس های تعادلی به صورت رفلکسی سبب یک انقباض حمایتی اطراف مفصل می شوند و از وارد شدن فشار بیش از حد بر عوامل پاسیو محدود کننده حرکت مفصل ممانعت می نمایند [۱۵].

در سطح ساقه مغز، بروز رفلکس های تعادلی به کنترل تعادل بدن کمک می نماید و در سطح مراکز عصبی بالاتر (قشر مغز و مخچه) فرد با تمرکز و توجه و به صورت آگاهانه سعی در کنترل هوشیارانه وضعیت مفصل و تعادل بدن خود می نماید کنترل در هر یک از این سطوح نیازمند اطلاعات حسی جمع آوری شده از سیستم های بینایی دهلیزی و حسی پیکری می باشد [۱۶]. نتایج این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین اسپارک بر بهبود تعادل ایستای دانش آموزان کم توان ذهنی اثر معنی داری دارد ($P=0.001$) نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش های غیور و همکاران (۲۰۱۸) رستم زاده و همکاران (۱۳۹۸) و به نوعی با نتایج پژوهش مرادی و همکاران (۱۳۹۴) همسو می باشد و پژوهشی ناهمسو در این زمینه مشاهده نشد.

غیور و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه ای به بررسی تأثیر تمرینات اسپارک بر مهارت های اجتماعی و حرکتی کودکان مبتلا به اوتیسم پرداختند و نشان دادند که برنامه تمرینی اسپارک به طور معنی دار و قابل توجهی موجب بهبود تعادل (ایستا و پویا) و افزایش تعامل اجتماعی کودکان مبتلا به اوتیسم می شود براساس نظر محققین این پژوهش آموزش و استفاده از برنامه تمرینی اسپارک می تواند به عنوان یک گزینه درمانی نه تنها برای بهبود حرکت بلکه همچنین برای بهبود مهارت های اجتماعی در کودکان مبتلا به اوتیسم مفید باشد دیگر محققانی چون مرادی و همکاران با بررسی تأثیر برنامه حرکتی اسپارک بر کارکردهای حسی و حرکتی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در شهر مشهد بیان کردند که اجرای برنامه حرکتی اسپارک را برای ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه ۴۵ دقیقه ای می تواند موجب بهبود کارکردهای ادراکی حرکتی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی شود [۱۷، ۱۸].

در رابطه با سودمندی تمرینات اسپارک بر تعادل می توان گفت که گرچه این تمرینات به صورت بازی ارائه می شود اما از آن جایی که این تمرینات در قالب تمرینات تعادلی هماهنگی و همراه با جابجایی می باشد و کودکان این گونه تمرینات را بخاطر ماهیت بازی گونه ای که دارد دوست دارند لذا اثر بخشی این تمرینات بر تعادل امری منطقی به نظر می رسد همچنین بیان شده است که تمرینات جابه جایی و استواری (برنامه بازی اسپارک) به عنوان فعالیتی که نیازمند مهارت های یادگیری، کنترل حرکتی و درگیری اجتماعی است با عملکرد مخچه و نواحی قشری و زیرقشری در ارتباط می باشند [۴، ۶] و با توجه به اینکه

1. Core stability
2. Core strenght
3. Core endurance
4. Core power
5. Lumbar-pelvic function

مخچه نیز در تعادل نقش اساسی دارد در نتیجه احتمالا بخشی دیگر از این اثر بخشی تمرینات اسپارک را به این عامل نسبت داد.

رستم زاده و همکاران (۱۳۹۸) نیز در پژوهشی به بررسی تاثیر یک دوره تمرینات اسپارک بر پارامترهای راه رفتن پسران کم توان ذهنی آموزش پذیر پرداختند و نشان داد که تمرینات اسپارک بر بهبود شاخص های راه رفتن مانند پهنای راه رفتن تغییرات طول گام تغییرات طول دو گام سرعت راه رفتن تاثیر معنی داری دارد و این تمرینات برای بهبود پارامترهای راه رفتن دانش آموزان کم توان ذهنی مناسب است بنابراین، یکی دیگر از عوامل اثر بخشی تمرینات اسپارک بر تعادل را می توان به این عامل نسبت داد [۴]

همچنین این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین تبات مرکزی بر بهبود تعادل ایستای دانش آموزان کم توان ذهنی اثر معنی داری دارد ($P=0.001$) نتایج این بخش از پژوهش نیز با نتایج پژوهش های شفیع زاده و همکاران (۱۳۹۶) حسینی و همکاران (۱۳۹۶) شجاع الدین و همکاران (۱۳۹۶) همسو می باشد.

شفیع زاده و همکاران (۱۳۹۶) تاثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان ۸ تا ۱۰ سال کم توان ذهنی مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که تمرینات ثبات مرکزی می تواند تعادل ایستا و پویای کودکان کم توان ذهنی ۸ تا ۱۰ سال را بهبود ببخشد و معلمان می توانند از این تمرینات در راستای ارتقای عملکرد های حرکتی و بهزیستی آنها استفاده کنند [۲]

شجاع الدین و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه ای با هدف بررسی تاثیر و ماندگاری یک دوره تمرینات ثبات مرکزی بر وضعیت تعادل پسران ۱۶-۱۰ ساله کم توان ذهنی آموزش پذیر تعداد ۲۰ پسر کم توان ذهنی مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که تمرین ثبات مرکزی بر عملکرد تعادل آزمودنی ها تاثیر معنی داری دارد این پژوهش مذکور به ضعف تعادل در کم توانان ذهنی و اهمیت تعادل در فعالیت روزانه و تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل اشاره نمودند و بیان کردند که چنین تمریناتی باعث بهبودی تعادل در این افراد می شود [۱۹].

یکی از عوامل موثر و تقویت کننده تعادل و حس عمقی تمرین بر روی سطوح ناپایدار می باشد [۳] به طوری که محققان در این رابطه گزارش کرده اند که تعادل و حس عمقی در نتیجه تمرین روی سطوح ناپایدار به شکل معنی داری منجر به بهبود تعادل می شود و معتقدند که این تمرینات باعث افزایش تحرک مسیرهای عصبی و عضلانی قدرت بیشتر، افزایش تعادل و حس عمقی بالاتری می شوند [۲۰] این مطلب می تواند دلیل منطقی برای اثر بخشی هر دونوع تمرین تبات مرکزی و اسپارک بر میزان تعادل آزمودنی های این پژوهش باشد نتایج این تحقیق در این رابطه نشان داد که بین هشت هفته تمرین اسپارک و ثبات مرکزی بر تعادل ایستا دانش آموزان کم توان ذهنی اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P=0.137$) چون در هر دو پروتکل تمرینی تمرینات تعادلی بر روی سطوح ناپایدار مانند پل زدن بر روی توپ سوپرسی و راه رفتن روی چوب وجود داشته است در حالت اجرای تمرینات بر روی این توپ ها و چوب تعادل حفظ وضعیت تعادل نیازمند بکارگیری منظم پاسخی از سیستم بینایی دستگاه دهلیزی حس حرکتی و سیستم شنوایی می گردد در نتیجه بازخوردهای حسی ارسال شده از گیرنده های رباط های مچ په مستقیما به مسیرهای قشری و رفلکس فرستاده می شود که در نتیجه سبب فعال شدن واکنش عضلات برای کنترل پویای مفصل می شود [۲۱]

تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی بر تعادل پویا

نتایج این بخش از پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین اسپارک ($P=0.031$) و ثبات مرکزی ($P=0.001$) بر بهبود تعادل پویای دانش آموزان کم توان ذهنی اثر معنی داری دارد و بین هشت هفته تمرین اسپارک و ثبات مرکزی بر تعادل پویای دانش آموزان کم توان ذهنی اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P=0.541$) اما براساس میانگین های پیش آزمون و پس آزمون این متغیر مشخص شد که تمرینات اسپارک نسبت به تمرینات گروه ثبات مرکزی اثر بیشتری بر بهبود تعادل پویا آزمودنی ها داشته است. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش های صیادی نژاد و همکاران (۱۳۹۲) افزایشی و همکاران (۱۳۹۷) سالار و همکاران (۲۰۱۴) همسو می باشد و با نتایج پژوهش حسینی و همکاران (۱۳۹۶) ناهمسو می باشد.

حفظ وضعیت تعادل پویا نیاز به کارگیری منظم پاسخ هایی از سیستم بینایی، دستگاه دهلیزی حس حرکتی و سیستم شنوایی دارد و اختلال تعادل پویا ممکن است به وسیله آسیب حسی عمقی، کنترل عصب و عضله، قدرت دامنه حرکتی و یا موارد دیگر تحت تاثیر قرار گیرد افراد کم توان ذهنی نه تنها از ضعف تعادل برخوردار هستند بلکه در اثر این عارضه دچار کاهش حس عمقی می شوند در بدن انسان سه ساز و کار فیزیولوژیک اصلی در حفظ تعادل وجود دارد تا بدن را از تغییرات آگاه کند و واکنش های مورد نیاز را برای حفظ وضعیت بدن مشخص سازد این ساز و کارها شامل سیستم های بینایی دهلیزی و حسی عمقی است [۲۲]، [۲۳] از آنجایی که بیشتر فعالیت های ورزشی در محیطی پویا انجام می گیرند بنابراین حس عمقی موجب اطلاع فرد از وضعیت حرکت مفصل می شود و در نهایت به انقباض های عضلانی به منظور حرکت مفصل و استحکام آن نظم می بخشد از این رو اطلاعات حاصل از گیرنده های حس عمقی نقش مهمی در ثبات دینامیک مفاصل و برنامه ریزی حرکت برای کنترل عصبی عضلانی دارد [۲۴]

نظریه جدیدی که اخیراً اساس کار محققین در مطالعه حرکت و تعادل واقع شده است تئوری سیستم ها است. طبق این نظریه توانایی حفظ و کنترل وضعیت بدن در فضا حاصل تداخل عمل پیچیده ای است که بین سیستم های مختلف عضلانی اسکلتی و عصبی رخ می دهد و اهمیت هر سیستم با توجه به هدف انجام حرکت و شرایط محیطی متغیر است در این مدل سیستم عصبی مرکزی با استفاده از اطلاعات سیستم های بینایی دستگاه دهلیزی و حس عمقی از وضعیت مرکز ثقل بدن نسبت به جاذبه و از شرایط سطح اتکا مطلع شده و پاسخ حرکتی مناسب را به صورت الگوهای حرکتی که از پیش برنامه ریزی شده اند ارائه می کند به نظر می رسد این الگوها با توجه به قابل تعلیم بودن تعادل تحت تاثیر وضعیت های تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی قرار گیرد و این مطالب و مکانیسم ها در اجرای تمرینات مذکور می تواند شکل بگیرد [۲۵].

لاچبوم و همکاران (۲۰۰۳) در این رابطه طی تحقیقی اظهار داشتند که تمریناتی که روی توپ های سوئیس بال انجام می گیرد منجر به فراخوانی بیشتر عضلات نواحی لگنی-کمری در طول فعالیت می شود و این تغییرات در سایر مفاصل بدن نیز به ویژه اندام تحتانی رخ خواهد داد در این تمرینات چون توپ سوئسی وجود داشت لذا می توان اثر بخشی این تمرینات را به این عامل نسبت داد [۲۶]

همچنین تمرینات جابجایی و تعادلی در حرکت مانند لی لی پرتاب توپ در حرکت و دریافت آن موجب تعامل بین گیرنده های رابطی و دوکهای عضلانی می شود که این عمل نیز نقش موثری در کنترل پویای بنابراین افزایش ایمپالس های عمقی از گیرنده مفصل سبب بروز وضعیت طبیعی در بدن و مفصل دارد افزایش پاسخ های رفلکسی قامت می گردد که این مسئله خود موجب افزایش و بهبود تعادل می دهد [۲۷، ۲۸].

افشاری و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه ای به بررسی تاثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی بر فعالیت EMG تعادل ایستا و پویا در دختران نوجوان کم توان ذهنی پرداختند این محققین بیان کردند که اجرای تمرینات ثبات مرکزی به مدت شش ماه شامل نیمه دراز و نشست، پل از کنار، و چهار حرکت تقویتی ناحیه پایین شکم باعث بهبود معنادار تعادل ایستا پویا و همچنین فعالیت

EMG شد این محققین جهت بازتوانی و بهبود عملکرد دختران نوجوان کم توان ذهنی بکارگیری عملی این پروتکل همراه با سایر آموزش‌ها پیشنهاد کردند [۲۹].

حسینی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش خود به بررسی اثر هشت هفته تمرینات قامتی و تعادلی بر عوامل آمادگی جسمانی کودکان کم توان ذهنی پرداختند این محققین نشان دادند که هشت هفته تمرینات قامتی و تعادلی اثر معنی داری بر بهبود تعادل ایستا ($P=0.02$) انعطاف پذیری ($P=0.001$) و استقامت عضلانی ($P=0.006$) کودکان کم توان ذهنی دارد با این وجود اثر معنی داری بر بهبود تعادل پویا ($P=0.99$) و قدرت عضلانی ($P=0.11$) کودکان کم توان ذهنی ندارد احتمالاً علت این اختلاف در نتایج با پژوهش حاضر بخاطر متفاوت بودن نوع تمرینات و مدت زمان انجام این تمرینات باشد [۸].

تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی بر چابکی

بدن از جمله سیستم های عصبی-عضلانی است که با قسمت های مختلف مغز یکپارچه می شود در واقع دستگاه عصبی مرکزی با پردازش داده های سیستم های بینایی دهلیزی و حس عمقی و نیز با در نظر گرفتن الگوهای حرکتی از پیش آموخته منجر به فعال شدن الگوهای عضلانی در اندام ها می گردد [۵] چابکی یکی از این مهارت ها است که نیازمندی هماهنگی ویژه عصبی-عضلانی و قدرت عضلانی است وجود یک الگوهای عضلانی مناسب باعث به وجود آمدن استراتژی های حرکتی می گردد که متعاقب آن فرد می تواند تعادل خود را هنگام راه رفتن یا سایر فعالیت های حرکتی ساده و پیچیده حفظ نماید [۸].

نتایج این بخش از پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین اسپارک و ثبات مرکزی بر بهبود چابکی دانش آموزان کم توان ذهنی. اثر معنی داری دارد ($P=0.001$) و بین هشت هفته تمرین اسپارک و ثبات مرکزی بر چابکی دانش آموزان کم توان ذهنی اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P=0.231$) و هر دو نوع تمرین به یک نسبت در بهبود چابکی آزمودنی ها موثر بوده است این نتایج با نتایج پژوهش مقانلو و همکاران (۱۳۹۲) محمدی و همکاران (۱۳۹۴) همسو می باشد.

مقانلو و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود به بررسی تأثیر برنامه حرکتی اسپارک بر بهبود مهارت های شان داد که ۲۴ جلسه حرکتی درشت پسران کم توان ذهنی آموزش پذیر پرداختند یافته های این پژوهش تمرین برنامه حرکتی اسپارک تغییرات معنی داری را در تمامی متغیرهای سرعت و چابکی، تعادل قدرت و هماهنگی ایجاد کرده است این محققین بیان کردند که برنامه حرکتی اسپارک می تواند موجب بهبود مهارت های حرکتی درشت و ظریف در کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر گردد [۳۰].

محمدی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه ای تأثیر یک دوره تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویا و فاکتور های آمادگی جسمانی کودکان مبتلا به سندرم داون پرداختند این محققین بیان کردند که ۶ جلسه ۴۵ دقیقه ای تمرینات ثبات مرکزی تأثیر معنی داری بر فاکتورهای مهم آمادگی جسمانی کودکان کم توان ذهنی دارد در رابطه با اثر بخشی این تمرینات مطالعات نشان داده اند که فعالیت مناسب عضلات شکمی و دیگر عضلات تنه که اغلب در ارتباط با ثبات مرکزی از آنها بحث می شود برای کنترل کارآمد قامت هنگام ایستادن و هنگام انجام فعالیت های حرکتی ضروری هستند [۷].

مرکز بدن می تواند به عنوان یک جعبه عضلانی معرفی شود که از جلو به عضلات شکم. از پشت به عضلات پاراسپاینال و عضلات سرینی، در ناحیه فوقانی به دیافراگم و در پایین به عضلات کف لگن و ران ختم می شود این جعبه شامل ۲۹ عضله است که ثبات ستون فقرات و لگن و زنجیر حرکتی در طول حرکات عملکردی را تأمین می کند و بدون این عضلات ستون فقرات بی ثبات بوده و با یک نیروی فشاری معادل ۹۱ نیوتن دچار بی ثباتی می شود [۳۱، ۹] همچنین گزارش شده است که تمرینات

ثبات مرکزی مسیر عصب و عضله را بهبود بخشیده و منجر به افزایش قدرت استقامت و حس عمقی و تعادل می گردد که مجموع این موارد می تواند دلیل بسیار مناسبی جهت اثر بخشی این نوع تمرینات بر میزان چابکی آزمودنی ها باشد [۳۲].

علاوه بر این نتایج انجام شده نشان دهنده این مطلب است که افراد کم توان ذهنی دارای زمان حرکتی و شتاب حرکتی پایینتری نسبت به همسالان خود هستند و توانایی کمتری در تولید پیام عصبی دارند و همچنین این افراد دارای عکس العمل ضعیفتری نسبت به همسالان سالم خود هستند که این موضوع ممکن است در رابطه با پردازش مولفه های مرکزی و محیطی و نیز تغییرات ساختاری در این افراد باشد [۳۳].

این موارد خود می تواند تاییدی بر میزان موثر بودن تمرینات اسپارک بر فاکتور چابکی آزمودنی های این تحقیق باشد چون در این نوع تمرینات (اسپارک) میزان سرعت عکس العمل هماهنگی چشم دست و هماهنگی چشم و پا همه در غالب فعالیت های بازی گونه به صورت مستقی و غیر مستقیم تقویت می شود [۶].

تمرینات اسپارک و ثبات مرکزی بر انعطاف پذیری

نتایج این بخش از پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین اسپارک بر بهبود انعطاف پذیری دانش آموزان کم توان ذهنی، اثر معنی داری ندارد ($P=0.923$) اما هشت هفته تمرین ثبات مرکزی بر بهبود انعطاف پذیری دانش آموزان کم توان ذهنی، اثر معنی داری داشت ($P=0.001$) و بین هشت هفته تمرین اسپارک و ثبات مرکزی بر انعطاف پذیری دانش آموزان کم توان ذهنی اختلاف معنی داری وجود دارد ($P=0.001$) به طوری که تنها گروه تمرینات ثبات مرکزی موجب بهبود انعطاف پذیری آزمودنی ها شد نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش حسینی و همکاران (۱۳۹۶) استینس و همکاران (۲۰۱۸) همسو می باشد.

حسینی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش خود به بررسی اثر هشت هفته تمرینات قامتی و تعادلی بر عوامل آمادگی جسمانی کودکان کم توان ذهنی پرداختند این محققین نشان دادند که هشت هفته تمرینات قامتی و تعادلی اثر معنی داری بر بهبود تعادل ایستا ($P=0.002$) انعطاف پذیری ($P=0.001$) و استقامت عضلانی ($P=0.006$) کودکان کم توان ذهنی دارد با این وجود اثر معنی داری بر بهبود تعادل پویا ($P=0.99$) و قدرت عضلانی ($P=0.11$) کودکان کم توان ذهنی ندارد [۸] یکی از مکانیزم همه ی احتمالی برای توجیه بهبود انعطاف پذیری در اثر تمرینات ثبات مرکزی می تواند فعال شدن مسیرها افزایش تعداد سیناپس ها و افزایش منطقه حسی عضلات ناحیه مرکزی بدن و عضلات سرینی باشد با توجه به وجود انواع پل زدن ها و کشش های مرتبط با تحریک و کشیدگی عضلات نواحی مذکور می توان این احتمال را داد که تمرینات ثبات مرکزی باعث می شود عضالتی که در اثر کاهش فعالیت این افراد در نتیجه نشستن ها و بی فعالیت های ناشی از این اختلال برایشان رخ می دهد باشد به نظر می رسد در این تمرینات عضلاتی که غیر فعال شده اند بطور فعال تری در این تمرینات نسبت به تمرینات اسپارک درگیر شوند و در نتیجه سیستم عصبی مرکزی تحریکات مناسبتر و موثرتری از اعصاب آوران گیرنده های حس عمقی ایین عضلات دریافت نماید [۲۱] هرچه کیفیت این اطلاعات بالاتر باشد متعاقب آن سیستم CNS الگوه های حرکتی مناسب تری نسبت به کشش و خاصیت الاستیک عضلات برنامه ریزی می کند [۶].

۵- نتیجه گیری

بر اساس نتایج هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی و اسپارک بر شاخص های آمادگی جسمانی دانش آموز کم توان ذهنی دختر تاثیر مثبت و معنی داری دارد و بین این دو نوع تمرین بر متغیر های مذکور به جز بر فاکتور انعطاف پذیری تفاوت معنی داری از لحاظ اثر بخشی وجود نداشت لذا می توان به منظور بهبود و افزایش میزان سلامتی و شاخص های آمادگی جسمانی و

مهارتی این گروه از افراد از هر دو نوع تمرین بسته به شرایط امکانات و در دسترس بودن یا نبودن تجهیزات لازم از این تمرینات برای بهبود شاخص های آمادگی جسمانی کودکان کم توان ذهنی استفاده نمود.

۶- منابع

1. اکبری and حکیمه، مقایسه برنامه حرکتی اسپارک با برنامه آموزشی ژیمناستیک متناسب با رشد بر رشد مهارت های بنیادی در کودکان 6 تا 8 ساله. نشریه رشد و یادگیری حرکتی، 2013. 5(3): (13): p. 103-118.
2. شفیع زاده، ع. and ز. محمدی، تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای کودکان هشت تا 10 سال کم توان ذهنی. رفتار حرکتی، 2017. 9(27): p. 105-118.
3. Smail, K.M. and M. Horvat, *Effects of balance training on individuals with mental retardation*. Clinical Kinesiology (Online), 2005. 59(3): p. 43.
4. زاده، ر.، تأثیر یک دوره تمرینات اسپارک بر پارامترهای راه رفتن و ظرفیت ریوی پسران کم توان ذهنی آموزش پذیر. دوماهنامه علمی-پژوهشی طب توانبخشی، 2019. 8(3): p. 75-89.
5. حمدی، et al، تأثیر 6 هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل پویای کم توانان ذهنی و افراد سالم. نشریه پژوهش در طب ورزشی و فناوری، 2012. 10(3): p. 77-87.
6. شیخ، et al، تأثیر تمرینات اسپارک بر عملکرد حافظه کاری دیداری-فضایی کودکان مبتلا به کم توانی ذهنی. مجله علوم اعصاب شفای خاتم، 2019. 7(3): p. 13-22.
7. محمدی، et al، تأثیر یک دوره تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویا کودکان مبتلا به سندرم داون. پژوهش در توانبخشی ورزشی، 2015. 3(5): p. 51-58.
8. حسینی، et al، اثر هشت هفته تمرینات قامتی و تعادلی بر عوامل آمادگی جسمانی کودکان کم توان ذهنی. نشریه پرستاری کودکان و نوزادان، 2017. 3(3): p. 26-31.
9. Salar, S., et al., *The relationship of core strength with static and dynamic balance in children with autism*. Annals of Applied Sport Science, 2014. 2(4): p. 33-42.
10. کاترین، ا.، محمد رضا، and پ. مجید قلی، تأثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی بر فعالیت EMG، تعادل ایستا و پویا در دختران نوجوان کم توان ذهنی. طب ورزشی، 1397. سال 10: p. 213-229.
11. Frey, G. and B. Chow, *Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities*. International journal of obesity, 2006. 30(5): p. 861-867.
12. Lang, R., et al., *Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review*. Research in Autism Spectrum Disorders, 2010. 4(4): p. 565-576.
13. Dowell, L.R., E.M. Mahone, and S.H. Mostofsky, *Associations of postural knowledge and basic motor skill with dyspraxia in autism: implication for abnormalities in distributed connectivity and motor learning*. Neuropsychology, 2009. 23(5): p. 563.
14. احمدی، et al، تأثیر 6 هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل پویای کم توانان ذهنی و افراد سالم. پژوهش در طب ورزشی و فناوری، 2012. 3(2): p. 82-92.
15. Najafabadi, M.G., et al., *The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism*. Pediatrics & Neonatology, 2018. 59(5): p. 481-487.
16. M. Knutzen, *Biomechanical basis of human movement*. 2006: Lippincott .Hamill, J. and K. Williams & Wilkins.
17. وستگانی، م.، et al، تأثیر برنامه حرکتی اسپارک بر کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی. فیض، 2016. 19.
18. Arvin, H., et al., *Effects of SPARK Program on Fine and Gross Motor Skills and BDNF in Educable Intellectual Disabled Children*. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 7(1): p. 19-28.
19. الدین، ش.، et al، بررسی تأثیر و ماندگاری یک دوره تمرینات ثبات مرکزی بر وضعیت تعادل پسران 10-16 ساله کم توان ذهنی آموزش پذیر. فصلنامه کودکان استثنایی، 2017. 17(1): p. 53-64.
20. Kibler, W.B., J. Press, and A. Sciascia, *The role of core stability in athletic function*. Sports medicine, 2006. 36(3): p. 189-198.
21. Mostafavi, R., et al., *The effects of spark physical education program on fundamental motor skills in 4-6 year-old children*. Iranian journal of pediatrics, 2013. 23(2): p. 216.

- Fernhall, B. and K.H. Pitetti, *Leg strength is related to endurance run performance in children and adolescents with mental retardation*. Pediatric Exercise Science, 2000. **12**(3): p. 324-333 .22
- نژاد, ص. et al., بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی پیشرونده بر تعادل عملکردی کودکان سندرم داون 8-12 سال. فصلنامه توانبخشی نوین, 2013. **7**(1): p. 29-33 .23
- Harris, *Interventions to promote health-related physical education*. Young Almond, L. and J. and active, 1998: p. 133-149 .24
- Hassani, F., et al., *Playing games can improve physical performance in children with autism*. International Journal of Developmental Disabilities, 2020. **18**(4): p. 1-8 .25
- Lochbaum, M. and D. Crews, *Viability of cardiorespiratory and muscular strength programs for the adolescent with autism*. Complementary Health Practice Review, 2003. **8**(3): p. 225-233 .26
- یلفانی, et al., تاثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل، درد و عملکرد بیماران زن مبتلا به کمر درد مزمن. مجله سلامت و مراقبت, 2017. **18**(4): p. 336-346 .27
- Westendorp, M., et al., *Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities?* Research in developmental disabilities, 2011. **32**(3): p. 1147-1153 .28
- Bae, S., J. Lee, and B.-H. Lee. *Effect of an EMG-FES Interface on Ankle Joint Training Combined with Real-Time Feedback on Balance and Gait in Patients with Stroke Hemiparesis*. in Healthcare. 2020. Multidisciplinary Digital Publishing Institute .29
- مغانلو, ف. et al., تاثیر برنامه حرکتی اسپارک بر بهبود مهارت‌های حرکتی درشت پسران کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند, 2013. **20**(3): p. 262-270 .30
- Stins, J.F. and C. Emck, *Balance performance in autism: A brief overview*. Frontiers in psychology, 2018. **9**: p. 901 .31
- Yang, F., H. Wang, and J. Fu, *Improvement of recommendation algorithm based on collaborative deep learning and its parallelization on Spark*. Journal of Parallel and Distributed Computing, 2021. **148**: p. 58-68 .32
- Peng, A. and H. Liu. *Hybrid Program Recommendation Algorithm Based on Spark Mllib in Big Data Environment*. in Proceedings of the 9th International Conference on Computer Engineering and Networks. 2021. Springer .33