

Мирослав Марковић

Завод за унапређивање образовања и васпитања Републике Србије

УДК 796.012.11-057.874

**ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА У РАЗВОЈУ СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА
КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ**

Сажетак

Снага, као моторичка способност на часовима физичког васпитања, развија се паралелно са другим моторичким способностима. Законитости и методе развоја снаге који се примењују у спортском тренингу не могу у потпуности да се примене на часовима физичког васпитања. Због тога је веома важно пронаћи одговарајуће, савремене методе за развој снаге на часовима физичког васпитања. Данас, најчешће коришћен метод за развој снаге у настави је метод динамичких понављања. У раду са паралелним групама ученика старијих разреда основне школе, испитиван је утицај функционалног метода и његове предности у развоју снаге у односу на раније коришћене методе. Експериментална група је систематски је примењивала експериментални - функционални метод за развој снаге. Контролна група је примењивала метод динамичких понављања (развој репетитивне снаге). На иницијалном и финалном мерењу ученици су тестирани Еурофит и IPFT батеријом тестова. Након четири месеца истраживања напредак који су постигли ученици седмог разреда основне школе на свим моторичким варијаблама може се у потпуности приписати примени експерименталног – функционалног метода на часовима физичког васпитања.

Кључне речи: ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ / ФИЗИЧКИ РАЗВОЈ / МИШИЋНА СНАГА / УПОРЕДНА ТЕСТИРАЊА

THE USE OF „FUNCTIONAL“ TRAINING METHOD IN BODY MUSCLE POWER DEVELOPMENT WITH THE SENIOR PUPILS OF ELEMENTARY SCHOOL

Summary

Strength as a motor ability is developed in parallel with other motor abilities at Physical Education classes. We are not able to apply the methodology and the laws of strength development relevant for sports to Physical Education classes. Therefore, it is very important to find adequate contemporary methods for strength development at Physical Education classes. Nowadays, the most frequently used method in classes where the strength of body musculature is being developed is the method of dynamic repetitions. Working with these parallel groups of students we wanted to show the influence of Functional method and its advantages and benefits in body musculature strength development comparing to the formerly used methods. The experimental group was systematically subjected to the experimental Functional method of physical strength development. The control group was subjected to the dynamic method - repeated strains (the development of repetitive physical strength). At the initial and final measuring the pupils were tested by the elements of Eurofit battery and IPFT test. The progress we made after four-month-research in motor variables with the pupils of elementary school can be completely attributed to the use of the experimental functional training method in physical education classes.

Key words: PHYSICAL EDUCATION / PHYSICAL DEVELOPMENT / MUSCLE STRENGTH
/ COMPARATIVE TESTING

1. Увод

Данашњи, савремени начин живота, условио је да су ученици свакодневно изложени великом интелектуалном и емоционалном напору, који је праћен смањеним физичким ангажовањем. Томе такође доприносе савремена техничко-технолошка достигнућа и напредак.

Кроз историју многи велики умови говорили су о значају физичког вежбања за комплетан, свеобухватан развој личности. Платон је говорио да адекватно спроведено физичко вежбање утиче, не само на тело, већ и на дух личности. Русо је говорио да нема свеобухватног развоја личности без синхронизованог развоја телесних и духовних способности. Свака личност има више целина које делују интегрално. Интелектуалне способности су повезане са физичким здрављем, емоције такође утичу на здравље личности као и на његове интелектуалне способности.

Као један од програмских садржаја физичког васпитања, развијање физичких способности, са осталим програмским садржајима, заузима важно место у наставном процесу. Развој моторичких способности, па самим тим, и снаге прати план и програм за ученике од првог до осмог разреда основне школе.

Развој снаге, као важне компоненте моторичких способности ученика, има велики значај за правилан раст и развој ученика, као и утицај на телесни састав, тј. структуру тела ученика. Методе за развој снаге су разноврсне и неке од њих се користе у настави физичког васпитања. Овај рад је оријентисан на процену вредности посебно програмираног „функционалног“ метода за развој снаге код ученика старијих разреда основне школе.

Веома је важно утврдити да ли је „функционални“ метод примерен раду са ученицима старијих разреда основне школе, обратити пажњу о економичности самог часа физичког васпитања који је „оптерећен“ реализацијом своје главне фазе и како постићи континуиран рад, неопходан за развој снаге у настави физичког васпитања.

Интересантно је сагледати утицај „функционалног“ метода, као специфичног облика рада у коме (у неким вежбама) доминирају све три врсте мишићних контракција (концентрична, ексцентрична и изометријска) и активација центра за равнотежу, што утиче на ангажовање великог броја моторних јединица. Посебну пажњу треба обратити на утицај ове методе на превенцију од повреда ученика на самом часу физичког васпитања.

Проблем истраживања је провера могућности примене „функционалног“ метода за развој снаге у настави физичког васпитања, тј. његов утицај на развој снаге мишића тупа ученика старијих разреда основне школе, на основу поређења са већ усталеним методама. Настава физичког васпитања треба да се креће у правцу не само пуког повећања развоја моторичких способности, повећања нивоа спорско- техничког знања, већ и развоја креативности, тј. научити дете – ученика да сам осмисли програм свог вежбања. Функционални тренинг, тј. примена његових метода у настави, свакако може довести до креативног испољавања детета у настави физичког васпитања. Креативности доприноси сам наставник тиме што инструира ученика како да самостално „олакшају“ или „отежају“ неку од примењених вежби.

Циљ истраживања је процена вредности „функционалног“ метода за развој снаге мишића тупа код ученика средњег школског узраста и његова предност у односу на постојеће методе. Такође, циљ истраживања је процена да ли је „функционални“ метод одговарајући за децу овог узраста. Иако није праћен утицај на превенцији деформитета кичменог стуба и повреда на часу физичког васпитања, он се претпоставља. Експерименталним путем се испитује утицај „функционалног“ метода на развој снаге мишића тупа код ученика средњег школског узраста.

На основу предмета, циља и задатака истраживања, као и на основу досадашњих радова, постављена је једна општа и четири посебне хипотезе.

Х0 – ОСНОВНА ХИПОТЕЗА ЈЕ ДА ЋЕ ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА ЗА РАЗВОЈ СНАГЕ, У НАСТАВИ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА ЗА ПЕРИОД ОД ЧЕТИРИ МЕСЕЦА, ДОВЕСТИ ДО

ПОВЕЋАЊА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ПРОГРАМ ДОВЕШЋЕ ДО ЗНАЧАЈНИЈЕГ ПОБОЉШАЊА РАЗВОЈА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА У ОДНОСУ НА КЛАСИЧНО СПРОВЕДЕН ПРОГРАМ ВЕЖБАЊА.

Поред основне хипотезе, а на основу постављеног циља и задатака истраживања, произилазе и следеће подхипотезе:

X1 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања репетитивне снаге трбушне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања.

X2 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања репетитивне снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања.

X3 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања репетитивне снаге мускулатуре грудног и раменог појаса у односу на класично спроведен програм вежбања.

X4 - Експериментални програм довешће до значајнијег побољшања статичке снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања.

2. Метод

2.1. Ток и поступак истраживања

Истраживање је спроведено у другом полугодишту школске 2010/11. године, са ученицима од 5. до 8. разреда у четири београдске основне школе.

Истраживање није трајало дуже због зимског и летњег распуста када би дошло до прекида у вежбању што би се одразило на резултате и њихову поузданост.

Иницијална мерења су спроведена на прва три часа, прве наставне недеље у другом полугодишту, према распореду наставе физичког васпитања у све четири школе. Сва мерења су реализована на редовним часовима физичког васпитања и часовима предмета „физичко васпитање - изборни спорт“.

Сваку варијаблу мерио је један мерилац који је имао на располагању записничара. Исте варијабле на иницијалном и финалном мерењу мерио је исти мерилац, како би се грешке у мерењу свеле на минимум.

Финална мерења у обе групе урађена су после реализације садржаја наставе физичког васпитања у обе групе (експериментална, контролна), истим поступком као код иницијалног мерења.

У овом истраживању коришћен је модел експеримента са паралелним групама. Истраживање је лонгитудиналног типа у коме се као основни користи експериментални метод, а као помоћни статистички метод.

2.2. Узорак испитаника

У складу са проблемом, предметом, циљевима и задацима истраживања одређен је узорак испитаника. Узорак се може дефинисати као случајан, условљен организационим, материјалним и стручним ресурсима за реализацију наставе физичког васпитања. Целокупан узорак подељен је према полу, а стратификовање према узрасту ученика. Истраживањем је обухваћено 1202 ученика од 11-14 година из четири основне школе у Београду, подељених у четири субузорка:

- експериментална група ученика од 11-14 година;
- експериментална група ученица од 11-14 година;
- контролна група ученика од 11-14 година;
- контролна група ученица од 11-14 година.

2.3. Узорак варијабли

Предикторске варијабле су биле варијабле морфолошког простора и моторичког простора.

Из морфолошког простора, а према истраживањима Курелића и сарадника (1975), као и из „ЕУРОФИТ“ батерије тестова коришћени су показатељи:

- висина тела – варијабла из простора дефинисаног као лонгитудинална димензионалност скелета;
- маса тела – варијабла из простора дефинисаног као волумен и маса тела.
- дебљина кожног набора трбуха (ДКНТр) – варијабла из простора дефинисаног као структура тела;
- дебљина кожног набора груди (ДКНГр) – варијабла из простора дефинисаног као структура тела;
- дебљина кожног набора леђа (ДКНЛе) – варијабла из простора дефинисаног као структура тела.

2.4. Мерни инструменти

За процену варијабли из простора моторичких способности коришћени су мерни инструменти из батерије „ЕУРОФИТ“ (стандардизовани тестови), из Операционализације истраживања у физичкој култури – Перић (1994) и тестови Југословенског завода за физичку културу и медицину спорта – Иванић (1988), Интернационални тест за процену физичке способности и фитнеса (IPFT) Америчке академије за спорт и Врховног савета за омладину и спорт и FitnessGram програм тестова за децу.

Узорак варијабли из простора моторичких способности које се користе у истраживању су:

- репетитивна снага трбушне мускулатуре;
- репетитивна снага леђне мускулатуре;
- репетитивна снага грудног и раменог појаса као и опружача руку;
- изометријска снага леђне мускулатуре.

За процену моторичке способности – снаге користе се следеће мерни инструменти (тестови) :

- подизање из лежања у сед за 30 секунди – тест за процену репетитивне снаге трбушне мускулатуре;
- склекови на столицама за 30 секунди – тест за процену репетитивне снаге горњег дела тела;
- PRC – DTE (тест динамичке екстензије трупа) – мери динамичку снагу мишића леђа;
- Trunk lift тест (тест подизања трупа) – тест за процену статичке снаге леђне мускулатуре.

2.5. Програм и поступак мерења морфолошких варијабли

Мерење морфолошких варијабли спроведено је у неопходним условима мерења. Сва мерења су обављена у сали на часовима физичког васпитања на одговарајућој радној температури и при довољној осветљености. Мерења су извршена у исто доба дана јер висина и маса тела варирају у току дана. Мерни инструменти су стандардне израде и баждарени су пре почетка, а у колико је било потребно исти су баждарени и у току мерења. Истим инструментима мерило се на иницијалном и финалном мерењу, истом техником мерења. Иста особа мерила је дату димензију на иницијалном и финалном мерењу. Испитаници су били у опреми за вежбање која се прилагођавала захтевима мерења. Мерило се на два радна места на којима је димензије мерио исти мерилац на иницијалном и финалном мерењу. Измерени резултат се читао док је инструмент био на испитанику уз јасно понављање резултата од стране записничара, а пре уписа у мерне листе.

За реализацију мерења морфолошких варијабли набављени су потребни инструменти:

- вага, чија је тачност мерења од 0,5 kg;
- антропометар;
- хидраулични калипер чија је тачност мерења до 1mm.

Антропометријске димензије мерене су методом Интернационалног биолошког програма.

Висина тела

Инструменти: антропометар са тачношћу од 0,5 cm.

Задатак: При мерењу испитаник стоји у усправном ставу на чврстој водоравној подлози. Глава испитаника треба да је у таквом положају да „франкфуртска равна“ буде хоризонтална. Испитаник исправља леђа колико је могуће, а стопала саставља.

Оцењивање: испитивач стоји са леве стране испитаника и контролише висиномер и пушта клизач на скали, тако да хоризонтална пречка дође на главу (теме) испитаника. Очитава резултат на скали у висини доње стране троугаоног клизача. Резултат се чита са тачношћу од 0,5 cm.

Напомена: приликом мерења испитаници морају бити боси, у шорцу и мајци.

Маса тела

Инструменти: вага која омогућава тачност мерења од 0,5 kg, и код које постоји могућност регулисања тачности мерења.

Задатак: испитаник стане на средину ваге и мирно стоји у усправном ставу.

Оцењивање: када се казаљка на ваги умири, чита се резултат са тачношћу од 0,5 kg.

Напомена: испитаници приликом мерења морају бити боси, у шорцу и мајци. Проверу тачности ваге треба вршити на сваких 10 мерења. Вага мора бити постављена на чврсту хоризонталну подлогу.

Дебљина кожног набора трбуха

Инструменти: хидраулични калипер тачности мерења од 1 mm.

Задатак: испитаник стоји у усправном ставу на тврдој полози. Мерилац стоји испред испитаника. Антропометријска тачка налази се 5 cm лево од пупка коју мерилац обележи. На том месту мерилац хвата кожни набор хоризонтално, мери га три пута и записничару саопштава средњу вредност.

Дебљина кожног набора груди

Инструменти: хидраулични калипер тачности мерења од 1 mm.

Задатак: испитаник стоји у усправном ставу на тврдој подлози. Мерилац стоји испред испитаника. Антропометријска тачка налази се у нивоу сисне брадавице са леве стране уз грудну кост. На том месту мерилац обележава и хвата кожни набор хоризонтално постављајући калипер лево од прстију, мери га три пута и записничару саопштава средњу вредност.

Дебљина кожног набора леђа

Инструменти: хидраулични калипер тачности мерења од 1 mm.

Задатак: испитаник стоји у усправном ставу на тврдој полози. Мерилац стоји иза испитаника. Антропометријска тачка налази се испод доњег угла леве лопатице. На том месту мерилац обележава и хвата кожни набор вертикално, односно косо према доле, мери га три пута и записничару саопштава средњу вредност.

2.6. Програм и поступак мерења моторичких варијабли

За процену моторичке способности – снаге мишића тупа примењена су четири стандардизована кретна задатка којима је покушано покривање овог физичког својства и добијање валидних података за обраду резултата.

Сви тестови изведени су у стандардним условима, у сали за физичко васпитање. Мерења су обављена за време редовне наставе физичког васпитања, уз учешће свих ученика и примену планираног протокола мерења.

Непосредно пред тестирање неће се дозволити загревање или истезање.

Иницијална и финална мерења спроводила је иста група професора физичког васпитања, која су претходно увежбана по истој методологији рада. Сваки мерилац имао је на располагању једног помоћника и записничара. Мерење физичких способности организовано је тако да на сваком мерном

месту буде један професор физичког васпитања као носилац посла, један помоћник и један записничар. Исти професор је мерио исте димензије на иницијалном и финалном мерењу.

Приликом тестирања придржавали су се редоследа тестова, како би се осигурао минималан утицај једног теста на резултате других. Пошто је тестирана снага као моторичка способност, пауза између сваког теста је била од 3-5 минута како би се испитаник (ученик) довољно опоравио и био спреман за наредни тест.

На почетку тестирања свим испитаницима дате су опште инструкције у погледу максималног ангажовања, ради постизања што бољих резултата на сваком од тестова.

На сваком мерном месту објашњен је и приказан задатак који је испитаник требало да изврши.

Методски низ при испитивању предвиђених моторичких варијабли био је следећи:

1. тест за процену репетитивне снаге трбушне мускулатуре – лежање – сед за 30 секунди;
2. (PRC – DTE) – тест за процену динамичке снаге леђне мускулатуре
3. тест за процену снаге раменог и грудног појаса – склекови на клупици за 30 секунди;
4. тест за процену статичке снаге доњег дела леђне мускулатуре – издржај на римској клупи или шведском сандуку;
5. на мерењу неопходно је поштовати редослед тестова и паузе између њих.

Тест за процену репетитивне снаге трбушне мускулатуре и прегибача у зглобу кука – „лежање-сед за 30 секунди“.

Опис теста: максималан број изведених подизања и спуштања тела из лежања у сед, и обрнуто за 30 секунди.

Средства: равна и мекана подлога, штоперица са тачношћу мерења од 1/100 секунде.

Упутство за испитаника: испитаник лежи на леђима на тлу са ногама савијеним у коленима под углом од 90 степени. Дланови се укрштају на потиљку, лактови у страну. Лактовима је потребно додирнути подлогу, а затим колена.

Упутство за мериоца: седи се или клечи лицем према испитанику, фиксирају му се стопала о тло и преконтролише положај стопала и угао у зглобовима колена. Испитаник испробава правилно извођење теста. Мерење се одвија без прекида 30 секунди. Гласно се броји сваки правилно изведен покушај. У току теста исправља се испитаник уколико не додирне струњачу надлактицама или колена лактовима, а неправилно изведен покрет се не броји.

Вредновање: бележи се број правилно изведених комплетних покушаја током 30 секунди.

Тест динамичке екстензије трупа (PRC – DTE) – тест за процену репетитивне снаге леђне мускулатуре.

Опис теста: извести максималан број понављања екстензије мишића трупа на римској клупи уз пратећи звук који се понавља на сваке 3 секунде. Тест се завршава када испитаник не може да изведе више од 20 понављања по минути или својевољно одустане.

Средства: римска клупа или шведски сандук, штоперица.

Упутство за испитаника: испитаник заузима правилан почетни положај на римској клупи са рукама прекрштеним на грудима, ноге и труп треба да буду у истој равни. Из тог положаја ученик се савија напред у струку тако да труп буде под 90% у односу на ноге. Свако истезање прати звук са траке који се понавља сваке 3 секунде. Испитаник се враћа у почетни положај.

Упутство за мериоце: у овом тесту учествују два мериоца ради безбедности детета. Један прати положај доњег дела тела и мери време стојећи са стране римске клупе, а други прати рад горњег дела тела и броји правилне покушаје. Броји се само правилно изведен покушај у сваком минуту. Тест се завршава када испитаник има мање од 20 извршених понављања у минуту и сабирају се сви правилни покушаји.

Вредновање: бележи се број правилно изведених понављања.

Склекови на столицу за 30 секунди – тест за процену репетитивне снаге руку и раменог појаса.

Опис теста: максималан број изведених подизања горњег дела тела савијајући и опружајући лактове (склекова) са рукама ослоњених на столицу за 30 секунди.

Средства: стандардна столица висине 46 cm, трака за обележавање или креда, штоперница, зид и чврст под.

Упутство за испитаника: стати лицем окренут према столицу тако да прсти на ногама буду иза обележене линије на поду, нагнути се напред и руке ослонити у ширини рамена на предњу ивицу столице. Исправити тело тако да руке и ноге буду у истој равни, а руке под правим углом у односу на тело. Испитаник се спушта док грудима не дотакне предњу ивицу столице, а подиже се док руке не буду потпуно праве.

Упутство за мериоца: сести или клекнути са стране испитаника. Контролисати правилан положај тела. Испитанику дозволити да проба правилно извођење теста. Мерење се одвија без прекида 30 секунди. Гласно бројати сваки правилно изведен покушај. У току теста исправљати испитаника ако не додирне брадом столицу, не исправи лактове или увија тело. Неправилно изведен склек се не броји.

Вредновање: бележи се број правилно изведених комплетних покушаја током 30 секунди.

Тест за процену изометријске снаге мишића леђне мускулатуре – (Trunk - lift test.)

Опис теста: подизање трупа лежећи на стомаку и одржавање овог положаја да би се извршило мерење.

Средства: струњача и центиметарска трака или већи лењир, маркер

Упутство за испитаника: испитаник лежи на струњачи, на стомаку, лицем према поду са опруженим ногама и рукама испод бутина. У почетном положају потребно је да испитаник буде фокусиран на маркер који је постављен у нивоу његових очију (може да се постави новчић) како би се обезбедило да глава и труп буду у истој равни. Када је спреман, ученик подиже горњи део тела на веома спор и контролисан начин до максималне висине и задржава тај положај. Када се изврши мерење испитаник се враћа у првобитни положај.

Упутство за мериоце: мерилац клечи у висини рамена испитаника. Води рачуна о правилном положају тела, тј. да ли су кичмени стуб и глава у истој равни и контролише брзину подизања. Када је ученик достигао максималну висину подизања мери растојање од пода до ученикове браде. Испитаник има право на два покушаја.

Вредновање: бележи се висина од пода до браде у центиметрима и то бољи покушај од два на које испитаник има право.

Статистичка обрада података

Подаци добијени током истраживања обрађени су поступцима дескриптивне и компаративне статистике.

Из простора дескриптивне статистике за сваку варијаблу су обрађени следећи репрезентативни и дисперзионни параметри:

- дистрибуција фреквенције;

- аритметичка средина;
- стандардна девијација и варијанса;
- стандардна грешка аритметичке средине;
- варијациона ширина (минималне и максималне вредности);
- мерење нормалитета распореда – Skwens & Curtosis.

Из простора компаративне статистике коришћене су дискриминативне процедуре којима ће се тестирати разлике између просечних вредности група и унутар њих, и то:

- T – тест за независне узорке – приликом тестирања значајности разлика између просечних резултата експерименталне и контролне групе добијених на иницијалном и финалном мерењу за сваку варијаблу;
- T – тест за зависне узорке – приликом тестирања значајности између просечних резултата добијених на иницијалном и финалном мерењу за сваку варијаблу, и то посебно за контролну, а посебно за експерименталну групу;
- Анализа варијансе – F тест.

Обе дискриминативне процедуре су спроведене у оквиру поступка анализе коваријансе.

3. Резултати

Будући да се поређењем резултата иницијалног и финалног мерења, како за контролну тако и експерименталну групу код неких варијабли добијене статистички значајне разлике, поставља се питање: да ли промена резултата код тих варијабли може бити приписана редовном похађању наставе физичког васпитања или експерименталном програму. Како би ова сумња била отклоњена и уједно испитано да ли је било ефеката експерименталног програма, помоћу методе анализе варијансе испитано је да ли постоје статистички значајне разлике на завршном мерењу између контролне и експерименталне групе дечака.

Табела 1 Дескриптивна статистика на финалном мерењу за обе групе дечака

ГРУПА	КОНТРОЛНА (N = 287)				ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА (N=319)			
	М	SD	MIN	MAX	М	SD	MIN	MAX
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	24,17	3,12	15,00	36,00	24,82	5,17	9,00	39,00
Репетитивна снага леђне мускулатуре	40,03	7,20	18,00	55,00	37,90	7,76	19,00	61,00
Репетитивна снага руку и раменог појаса	14,82	3,25	5,00	26,00	16,18	4,68	5,00	29,00
Телесна висина	165,63	8,04	150,00	190,00	162,38	12,57	133,00	195,00
Телесна маса	57,17	8,42	40,00	80,00	51,11	14,21	16,00	100,00
ВМI	20,81	2,29	15,06	25,23	19,00	3,18	2,05	32,28
Изометријска снага леђне мускулатуре	21,67	4,23	12,00	32,60	20,99	5,15	10,00	34,30
Дебљина кожног набора леђа	6,39	2,29	3,70	12,00	6,37	2,55	3,00	19,00
Дебљина кожног набора трбуха	6,06	2,86	2,60	14,20	6,06	3,10	2,00	24,30
Дебљина кожног набора груди	4,49	1,99	2,00	13,00	5,18	2,37	2,00	18,00

Табела 2 Резултати анализе варијансе за поређење финалног мерења обе групе дечака

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	Between Groups	64,563	1	64,563	3,451	0,064
	Within Groups	11.300,803	604	18,710		
	Total	11.365,366	605			
Репетитивна снага леђне мускулатуре	Between Groups	684,258	1	684,258	12,167	0,001
	Within Groups	33.968,567	604	56,239		
	Total	34.652,825	605			
Репетитивна снага руку и раменог појаса	Between Groups	280,668	1	280,668	16,966	0,000
	Within Groups	9.992,033	604	16,543		
	Total	10.272,701	605			
Телесна висина	Between Groups	1.596,741	1	1.596,741	14,024	0,000
	Within Groups	68.769,967	604	113,858		
	Total	70.366,708	605			
Телесна маса	Between Groups	5.552,199	1	5.552,199	39,691	0,000
	Within Groups	84.491,704	604	139,887		
	Total	90.043,903	605			
BMI	Between Groups	497,122	1	497,122	63,714	0,000
	Within Groups	4.712,640	604	7,802		
	Total	5.209,762	605			
Изометријска снага леђне мускулатуре	Between Groups	70,087	1	70,087	3,118	0,078
	Within Groups	13.576,914	604	22,478		
	Total	13.647,001	605			

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Дебљина кожног набора леђа	Between Groups	8,598E-02	1	8,598E-02	0,015	0,904
	Within Groups	3.559,421	604	5,893		
	Total	3.559,507	605			
Дебљина кожног набора трбух	Between Groups	7,376E-04	1	7,376E-04	0,000	0,993
	Within Groups	5.399,182	604	8,939		
	Total	5.399,183	605			
Дебљина кожног набора груди	Between Groups	71,842	1	71,842	14,889	0,000
	Within Groups	2.914,320	604	4,825		
	Total	2.986,162	605			

Табела 3 Дескриптивна статистика на финалном мерењу за обе групе девојчица

ГРУПА	КОНТРОЛНА (N = 282)				ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА (N = 314)			
	ВАРИЈАБЛЕ	M	SD	MIN	MAX	M	SD	MIN
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	20,82	4,13	10,00	35,00	20,68	4,68	8,00	34,00
Репетитивна снага леђне мускулатуре	36,06	7,25	17,00	51,00	33,19	9,29	13,00	58,00
Репетитивна снага руку и раменог појаса	14,57	4,19	4,00	23,00	13,12	4,24	4,00	25,00
Телесна висина	159,48	7,82	140,00	184,00	159,37	8,84	139,00	184,00
Телесна маса	48,28	10,08	33,00	87,00	48,96	10,28	16,50	87,50
ВМI	18,87	2,89	13,28	27,85	19,18	3,00	6,61	28,92
Изометријска снага леђне мускулатуре	21,96	4,77	12,00	45,50	18,42	5,42	9,00	45,50
Дебљина кожног набора леђа	6,71	1,94	3,70	14,00	7,22	2,56	3,00	14,00
Дебљина кожног набора трбуха	5,71	2,02	3,00	17,50	7,09	2,98	3,00	17,50
Дебљина кожног набора груди	5,84	1,66	3,00	13,00	6,42	2,45	3,00	13,00

Табела 4 Резултати анализе варијансе за поређење финалног мерења обе групе девојчица

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Репетитивна снага трбушне мускулатуре	Between Groups	2,671	1	2,671	0,136	0,712
	Within Groups	11.654,564	594	19,620		
	Total	11.657,235	595			
Репетитивна снага леђне мускулатуре	Between Groups	1.222,771	1	1.222,771	17,386	0,000
	Within Groups	41.777,006	594	70,332		
	Total	42.999,777	595			
Репетитивна снага руку и раменог појаса	Between Groups	310,802	1	310,802	17,492	0,000
	Within Groups	10.554,621	594	17,769		
	Total	10.865,423	595			
Телесна висина	Between Groups	1,673	1	1,673	0,024	0,877
	Within Groups	41.625,777	594	70,077		
	Total	41.627,450	595			
Телесна маса	Between Groups	69,788	1	69,788	0,673	0,412
	Within Groups	61.634,204	594	103,761		
	Total	61.703,992	595			
BMI	Between Groups	14,600	1	14,600	1,675	0,196
	Within Groups	5.177,050	594	8,716		
	Total	5.191,651	595			
Изометријска снага леђне мускулатуре	Between Groups	1.856,283	1	1.856,283	70,801	0,000
	Within Groups	15.573,706	594	26,218		
	Total	17.429,989	595			

ВАРИЈАБЛЕ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	Between Groups	38,792	1	38,792	7,418	0,007
Дебљина кожног набора леђа	Within Groups	3.106,354	594	5,230		
	Total	3.145,146	595			
	Between Groups	284,297	1	284,297	42,978	0,000
Дебљина кожног набора трбуха	Within Groups	3.929,287	594	6,615		
	Total	4.213,583	595			
	Between Groups	50,769	1	50,769	11,377	0,001
Дебљина кожног набора груди	Within Groups	2.650,718	594	4,462		
	Total	2.701,487	595			

4. Дискусија

Резултати овог истраживања добијени су тест – ретест методом у раду са две паралелне групе дечака и девојчица, контролном и експерименталном.

Будући да је на неколико парова, поређењем резултата на тестовима на иницијалном и на завршном тестирању и за контролну и за експерименталну групу, добијена статистички значајна разлика, питање је да ли се та промена резултата на тим варијаблама може приписати редовном похађању часова физичког васпитања или експерименталном програму. Стога, нарочито остаје дилема да ли су статистички разлике последица похађања редовне наставе физичког васпитања, да ли су последица раста и сазревања или неког трећег фактора. Како би ова сумња била отклоњена и уједно испитано да ли је било ефеката експерименталног програма, помоћу методе анализе варијансе, истражено је постојање статистички значајне разлике на завршном мерењу између контролне и експерименталне групе ученика и ученица.

Поређење резултата експерименталне и контролне групе ученика на завршном мерењу

Након дескриптивне статистичке анализе за обе групе (табела 1 и 3), анализом варијансе (табела 2 и 4) утврђено је постојање статистички значајне разлике на завршном мерењу контролне и експерименталне групе дечака на следећим варијаблама:

Репетитивна снага леђне мускулатуре - ($F = 12,167$; $p < .001$) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали већи скор у односу на ученике из експерименталне групе.

Репетитивна снага руку и раменог појаса ($F = 16,966$; $p < .000$) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали нижи скор у односу на ученике из експерименталне групе.

Телесна висина ($F = 14,024$; $p < .000$) ученици из контролне групе су на завршном мерењу били виши у односу на ученике из експерименталне групе.

Телесна маса ($F = 39,691$; $p < .000$) ученици из контролне групе су на завршном мерењу били тежи у односу на ученике из експерименталне групе.

ВМI – индекс телесне масе ($F = 63,714$; $p < .000$) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали већи ВМI у односу на ученике из експерименталне групе.

Дебљина кожног набора груди ($F = 14,889$; $p < .000$) ученици из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на ученике из експерименталне групе.

Поређењем експерименталне и контролне групе ученика може се рећи да основна претпоставка – хипотеза H_0 не може бити потврђена. У прилог наведеном иду и резултати неких помоћних подхипотеза. Подхипотеза H_2 не може бити потврђена јер добијени резултати показују статистички значајну разлику у корист контролне групе, док подхипотезе H_1 и H_4 не могу бити потврђене јер не постоји статистички значајна разлика у добијеним резултатима. Статистички значајна разлика у корист експерименталне групе јавља се само на моторичкој варијабли репетитивна снага руку и раменог појаса која потврђује подхипотезу H_3 .

Поређење резултата експерименталне и контролне групе девојчица на завршном мерењу

Анализом варијансе (табела 4) утврђено је да постоје статистички значајне разлике на завршном мерењу контролне и експерименталне групе девојчица на следећим варијаблима:

репетитивна снага леђне мускулатуре - ($F = 17,386$; $p < .000$) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали већи скор у односу на девојчице из експерименталне групе,

репетитивна снага руку и раменог појаса - ($F = 17,492$; $p < .000$) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали виши скор у односу на девојчице из експерименталне групе,

изометријска снага леђне мускулатуре - ($F = 70,801$; $p < .000$) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали виши скор у односу на девојчице из експерименталне групе,

дебљина кожног набора груди - ($F = 7,418$; $p < .007$) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на девојчице из експерименталне групе,

дебљина кожног набора груди - ($F = 42,978$; $p < .000$) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на девојчице из експерименталне групе,

дебљина кожног набора груди - ($F = 11,377$; $p < .001$) девојчице из контролне групе су на завршном мерењу имали мањи набор у односу на девојчице из експерименталне групе.

Поређењем експерименталне и контролне групе девојчица може се рећи да основна претпоставка – хипотеза H_0 , као и подхипотезе H_1 , H_3 , H_4 не могу бити потврђене, јер добијени резултати показују статистички значајну разлику у корист контролне групе, док резултати који би потврдили подхипотезу H_2 не дају статистички значајније разлике.

„Функционални“ метод све више почиње да се упражњава и код нас у тренингу спортиста, али у настави физичког васпитања до данас нису познати примена и ефекти овог метода и његов утицај на развој снаге код деце у школским условима.

У свом раду Gretchen D.O., Pariscilla M.D. (2010), долазе до закључка да је ниво максималне вољне контракције већи код функционалног и „core“ тренинга него код традиционалног метода за развој снаге, при чему су ангажованост мишића мерили електромиографом ЗМ, са ред –дот биполарним електродама најновије генерације. Код свих тестираних мишића су добили статистички значајну разлику $p < 0.05$.

Сличне резултате добили су Faigenbaum и сарадници (1996), испитујући утицај вежби стабилизације на развој снаге код деце.

5. Закључци

Значај овог истраживања је у проналажењу могућих ефикаснијих, занимљивијих, разноврснијих садржаја – иновационих метода у раду у настави физичког васпитања у обавезном основном образовању ученика. То подразумева и увођење нових програма и метода за развој свих моторичких способности, у овом случају, метода за развој снаге. Нови програми и методе, као и иновације уопште, могу да подстакну дете на бављење физичким вежбањем, а ако у томе, дете може и креативно да се исказа, тиме је успешност часа и наставника физичког васпитања сасвим загарантована.

Основно питање које се намеће у овом истраживању је да ли ће примена програма за развој снаге – „функционалног“ метода у вишим разредима основне школе бити довољно ефикасна и остварити значајан утицај на развој снаге мишића тупа код ученика.

На основу добијених резултата код *ученика* старијих разреда основне школе може се закључити да је:

- експериментални „функционални“ метод утицао на побољшање снаге код ученика петог, шестог, седмог и осмог разреда експерименталне групе. Резултати су показали да је дошло до статистички значајног побољшања резултата на завршном у односу на иницијално мерење. Међутим у контролној групи ученика такође је дошло до побољшања снаге на свим моторичким варијаблама.
- Поређење резултата експерименталне и контролне групе ученика показује да је експериментална група имала бољи скор на варијабли репетитивна снага руку и раменог појаса док је контролна група имала бољи скор на варијабли репетитивна снага леђне мускулатуре. На осталим мереним моторичким варијаблама нису показане статистички значајније разлике.

На основу наведеног може се рећи да је експериментални метод потврдио подхипотезу да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге мускулатуре грудног и раменог појаса у односу на класично спроведен програм вежбања.

Резултати поређења експерименталне и контролне групе показују да подхипотеза, да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања, није потврђена јер су резултати показали статистички значајну разлику у корист контролне групе дечака.

Подхипотезе, да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања репетитивне снаге трбушне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања и да ће експериментални програм довести до значајнијег побољшања статичке снаге леђне мускулатуре у односу на класично спроведен програм вежбања, нису потврђене.

На основу добијених резултата и не потврђивања већине подхипотеза, може се закључити да H_0 -ДА ЋЕ ПРИМЕНА „ФУНКЦИОНАЛНОГ“ МЕТОДА ЗА РАЗВОЈ СНАГЕ, У НАСТАВИ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА ЗА ПЕРИОД ОД ЧЕТИРИ МЕСЕЦА, ДОВЕСТИ ДО ПОВЕЋАЊА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА КОД УЧЕНИКА СТАРИЈИХ РАЗРЕДА У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ПРОГРАМ ДОВЕШЋЕ ДО ЗНАЧАЈНИЈЕГ ПОБОЉШАЊА РАЗВОЈА СНАГЕ МИШИЋА ТРУПА У ОДНОСУ НА КЛАСИЧНО СПРОВЕДЕН ПРОГРАМ ВЕЖБАЊА није доказан јер није утврђена предност „функционалног“ метода у односу на класично спроведен програм вежбања код ученика старијих разреда основне школе.

На основу добијених резултата код *ученица* старијих разреда основне школе може се закључити да је експериментални „функционални“ метод утицао на побољшање снаге код ученица петог, шестог, седмог и осмог разреда експерименталне групе. Резултати су показали да је дошло до статистички значајног побољшања резултата на завршном у односу на иницијално мерење. Међутим у контролној групи ученица такође је дошло до побољшања снаге на свим моторичким варијаблама.