

ПОЛНЕ РАЗЛИКЕ У ТРАНСФЕРУ ВЕЖБАЊА ПРИНЦИПА О ПРЕЛАМАЊУ СВЕТОСТИ НА ГАЂАЊЕ ЦИЉА У ВОДИ

Благоје Нешић

Универзитет у Приштини, Филозофски факултет са седиштем у
Косовској Митровици, Одсек Психологија, Косовска Митровица, Србија
blagojenetic@yahoo.com

Апстракт

Циљ рада је експериментално утврдити трансферне ефекте обуке девојчица и дечака у принципима о преламању светлости на успех у гађању циља у води. Инспирација за истраживање полази од закључака експеримента који је извео Џад 1908. године и који се сматра веома значајним у психологији образовања зато што представља експерименталну основу теорије генерализације трансфера. Наш експеримент је укључио две експерименталне групе (Е-група дечака и Е-група девојчица) које су учествовале у обуци о принципима о преламању светлости и две контролне групе (К-група дечака и К-група девојчица) које нису. По завршетку обуке извршена су гађања циља у води, и то најпре на првој дубини (50 цм), потом на другој дубини воде (20 цм). Испитаници су били девојчице и дечаци осмог разреда из основне школе у Печењевцу (експерименталне групе) и Разгојни (контролне групе). За обраду резултата коришћене су грешке у гађању мете. Од статистичких процедура коришћене су анализа варијансе и тест значајности промена и разлика између промена. Упоредне анализе експерименталних и контролних група показале су да су експерименталне групе биле успешније у гађању циља у води. Такође, анализе су указале на полне разлике у трансферу експерименталног програма. Иако се у методолошком смислу донекле разликује од Џадовога, овај експеримент је у основи потврдио његове закључке и указао на неке нове чињенице.

Кључне речи: трансфер, пол испитаника, обука у принципима о преламању светлости, гађање циља у води.

THE EFFECTS OF TRAINING GIRLS AND BOYS IN THE REFRACTION OF LIGHT WHEN HITTING A TARGET IN THE WATER

Abstract

The aim of this paper is to deal experimentally with the transfer effects of training boys and girls in the principles of light refraction concerning success in shooting the target in the water. The inspiration for this research comes from the conclusions drawn by Judd in 1908 which is considered 'crucial' in pedagogical psychology since it represents an experimental basis of the generalized theory of transfer. There were two groups in the research: the experimental group of boys and the experimental group of girls and they received training in the principles of light refraction. There were also two control groups of girls and boys and they didn't have a program. After the completion of the training, shooting targets in the water was carried out, at the first depth (50 cm) and then, at the second depth of water (20 cm). The respondents were eighth- grade boys and girls from the elementary school in Pečenjevac (the experimental groups) and Razgojna (the control groups). The errors in shooting targets were used in order to process the results. The analysis of the variance and the test of the significance of changes and differences among them were used for statistical procedures. The comparative analyses of the experimental and control groups showed that the experimental group was more successful at shooting targets in the water. Furthermore, the analyses denote gender differences in the transfer of the experimental program. Even though this research is, to some extent, different from Judd's experiment, in terms of methodology, it has confirmed his conclusions and pointed out some new facts.

Key words: transfer, gender of the respondents, training in the principles of light refraction, shooting targets in the water.

УВОД

Инспирације за проблем

У психолошкој литератури се о Цадовом експерименту углавном говори као о експерименту који је основа теорије генерализације трансфера учења. По мишљењу аутора овог рада, неспорна је вредност овог експеримента за настанак и уобличавање ове теорије, али овај експеримент има значајне ефекте бар још у три случаја: а) Цадов експеримент је био значајан подстицај за настанак многих истраживања о трансферу, пре свега, у области моторичког учења, интелигенције и са знајних процеса; б) према оцени Мартона (Marton, 2006), Цад је у извесном смислу претеча когнитивистичке парадигме у области трансфера учења, према којој учење подразумева стварање све моћнијег описа света око нас. „Многе новије студије трансфера личе на Цадову студију, утолико што се фокусирају на ефекат који се бави једном инстанцијацијом општег принципа на способност суочавања са другом инстанцијацијом на истом принципу ('истом' како их виде истражива-

чи)” (Marton, 2006, стр. 500). За разлику од Торндајка, који је говорио о идентичним карактеристикама стимулуса и идентичним карактеристикама одговора у две различите ситуације, Цад је отишао корак даље и претпоставио да однос између две ситуације (А и Б) није била само функција сличности и разлика између А и Б већ је и функција начина на који се ученици баве ситуацијом А; в) Цадов експеримент је на неки начин индиректно извршио велики утицај на школски и наставни рад, и то у погледу избора садржаја рада и посебно дефинисања циљева и исхода које свака школа треба да остварује. Дакле, за успешан наставни рад битно је питање шта се ради (садржај), али и питање како се ради (метод рада).

Цадов експеримент – експериментална основа теорије генерализације

У познатом експерименту који је извео Цад (Juud, 1908), а који се узима као основа теорије генерализације, група тринаестогодишњих дечака вежбала је бацање стрелица на мету која се налазила 30 инча испод површине воде (ситуација А). Друга група (експериментална) радила је исто, али је добила објашњење неусаглашености између очигледне локације мете у води и њене стварне локације, у виду општих принципа преламања светлости. Разлика између два поступка требало је да проузрокује разлике у томе како су се групе ученика налазиле у ситуацији А. Затим, претпоставка је била да ће ово упутство посебно утицати на то како ће се група сналазити у ситуацији Б. Другим речима, како ће се дечаци снаћи у погађању мете стрелицама која се налази на 10 инча испод површине воде. Две групе су се подједнако добро снашле у ситуацији А, али група која је добила упутство о принципу преламања светлости очигледно је надмашила другу групу у ситуацији Б. Цадово објашњење било је да је група која је знала принцип научила како да се снађе у ситуацији А искористила исти принцип, који је такође могао да се примени у ситуацији Б, док је група која није знала принцип научила да се прилагоди специфичним карактеристикама из ситуације А, али које нису биле одговарајуће ситуацији Б. „Промена дубине циља потпуно је збунила ову групу дечака и они су ту вештину такорећи морали од почетка да уче. Док је експерименталној групи која је имала теоријска знања о преламању светлости прво вежбање знатно помогло у извршењу другог задатка, контролној групи, која није имала теоријска знања, прво вежбање је чак и ометало другу активност” (Вучић, 2010, стр. 116). Сам Цад је овако објаснио понашање експерименталне и контролне групе: „У поређењу са дечацима који нису добили теоријска објашњења, дечаци који су знали теорију преламања адаптирали су се веома брзо на другу дубину воде. Њихова способност сналажења у другој ситуацији произлази из чињенице да су они упознали стварни однос између нове и раније ситуације. Теорија је учинила да се сва њихова искуства: о гађању на сувом,

на једној дубини и најзад на другој дубини, ускладе у једну општу шему мисли. Они су били свесни да постоје градације у видљивом померању, и када су били суочени са другом дубином воде, били су у стању да делују брзо и ефикасно. Другим речима, пошто су савладали једну практичну ситуацију и разумели је у светлости теоријског знања, они су били у стању да реше брзо и са свим предностима уопште-ног искуства нов проблем који је у себе укључивао и практично прилагођавање и анализу. Теорија чини могућим правилно успостављање односа и интерпретацију читавог мноштва различитих искустава” (Juud, 1939, стр. 509).

Поред тога што Цадов експеримент представља емпиријску основу теорије генерализације, заједно са експериментом Вудрова у области памћења (према: Вучић, 2010; Вучић, 1971; Стевановић, 1970а), представља и потврду за трансфер принципа и метода учења. Дакле, принципи као опште смернице, начини, као генерализације олакшавају и потпомажу брже и лакше разрешавање нових проблемских ситуација. Ђурићевим речима: „Уколико ученик вежбањем усвоји опште методе мишљења (нпр. закључивање по аналогiji, анализирање, закључивање и генерализовање, уочавање смисла и основних идеја материјала и др.), онда се може очекивати да ће ефикасније користити своје мисаоне процесе и у решавању других проблема, а не само оних на којима је методе мишљења развио и вежбао” (Ђурић, 2013, стр. 85).

Цадов експеримент не само што је експериментално учврстио теорију генерализације трансфера већ је и значајно допринео да се развију многа истраживања и експерименти који су од посебног значаја за педагошку и школску праксу. Реч је најпре о експериментима о трансферу у области интелигенције и когнитивних функција, експериментима који су се појавили средином двадесетог века и који су веома значајни за настанак новијих концепција и теоријских објашњења трансфера, а потом о експериментима о трансферу у области моторичког учења и моторичког извођења (радњи и вештина), којима је, по мишљењу аутора, Цадов експеримент у значајној мери непосредна инспирација.

Цадов експеримент и трансфер у области моторичког учења

За овај рад је посебно вредно указати на значај Цадовог експеримента за настанак бројних експеримената у области моторичког учења и моторичког извођења (радњи и вештина). На почетку је неопходно указати на разлику коју истраживачи уочавају у области моторичког учења и моторичког извођења, а потом нешто више рећи о трансферу моторичког знања. Према Едвардсу (Edwards, 2010), моторичко извођење је квалитативно и квантитативно извођење неког смисленог покрета, радње која се може посматрати, анализирати и

вредновати, док је моторичко учење унутрашњи процес који одражава капацитет појединца за извођење одређеног моторичког задатка који се побољшава вежбањем и расте пропорционално укупном моторичком знању и искуству. Schmidt & Wrisberg (2008) повезују моторичко учење са извођењем или искуством који доводе до релативно трајних промена у моторичком извођењу. Милетић (2012) истиче да је моторичко учење процес који обухвата унутрашње промене које одређују способности појединца да изведе одређени моторички задатак. Моторичко учење се не може мерити директно, већ индиректно преко моторичког извођења. На тренутно моторичко извођење могу утицати чиниоци као што је давање упутства (учесталост и време давања повратних информација), околина (временске прилике, обућа и одећа до опреме која се употребљава при извођењу), карактеристике извођача (анксиозност, умор, мотивисаност, физичка припремљеност и сл.).

За наш експеримент посебно је значајан трансфер у области моторичког учења као једно од најстаријих подручја интересовања научника. Познато је да теорија идентичних елемената почива на хипотези да се трансфер заснива на броју истих елемената које садрже два различита знања. Што је више идентичних елемената, позитивни трансфер знања је већи – наглашавао је Торндајк (Thorndike, 1914). Ову теорију је употпунио Озгуд (Osgoode, 1949) тако што је закључио да заједнички елементи не морају бити идентични, али морају бити слични подстицаји који их покрећу, као и моторички одговори на подстицаје. Тешкоће у учењу јављају се кад претходна знања имају супротне подстицаје и моторичке одговоре на подстицаје од оних у знањима које тек треба научити. Насупрот овој теорији, Brandsford и сар. 1979 (према: Милетић, 2012) развили су у овој области тзв. теорију „прикладног процесирања”. Ова теорија се остварује кроз стратегију и концепт учења неке тимске игре или знања која се могу преносити. Поменута теорија за позитиван трансфер претпоставља сличности когнитивног процесирања при учењу. Позитиван трансфер знања деситће се ако постоји сличан концепт решавања моторичких проблема. Према овој теорији, што је сличније когнитивно процесирање, без обзира на кинематичку сличност, биће већи ступањ трансфера знања. Да би упоредили ове две теорије, Смитон, Ворд и Вилијамс (Smeeton, Ward, Williams, 2004) извели су експеримент којим су анализирали до које мере на трансфер знања утиче сличност елемената и какав је ефекат теорије прикладног процесирања у различитим тимским спортовима: ногомету, хокеју и одбојци. Аутори закључују да се прикладно процесирање трансфера знања активира када је количина идентичних елемената минимална. Према Едвардсу (Edwards, 2010), трансфер моторичког знања означава утицај увежбавања једног моторичког знања на усвајање другог

или утицај увежбавања једног моторичког знања на усвајање и извођење тог истог знања, али у другачијим околностима. Када анализирамо колики је утицај једног усвојеног моторичког знања на друго, заправо анализирамо циљана знања, која су коначно и циљана знања процеса моторичког учења. Дакле, ова теорија донекле делује помирљиво између теорије идентичних елемената и теорије генерализације. Разлог за то је што увежбана моторичка знања показују трансферно дејство не само у идентичним већ и у другачијим ситуацијама, околностима.

Цадов експеримент – педагошке вредности

Цадов експеримент има посебан значај за васпитно-образовни и наставни систем будући да је експериментална основа теорије генерализације трансфера учења. Најпре, сама теорија генерализације умногоме је утицала на процес реформисања школе тиме што је указала на значај не само садржаја који се уче него и начина, метода и техника учења. Као веома значајни исходи учења се у оквиру ове теорије издвајају уопштена, генерализована знања, принципи, појмови, те методе и технике учења. Дакле, све оне структуре (когнитивне и некогнитивне) које имају трајнију трансферну вредност, потом које доводе до хоризонталног и вертикалног трансфера, до специфичног и општег трансфера, трансфера теорије на праксу. Цадов експеримент има посебну вредност јер се у њему доказује позитивна трансферна вредност принципа и уопштеног искуства, што је без сумње суштинска компонента савремене, активне наставе и учења. Дакле, примарни задатак сваке образовне установе, а посебно школе јесте организовати такав рад (наставни и ваннаставни) који ће код полазника развијати оне структуре које промовишу Цадов експеримент и теорију генерализације трансфера јер управо оне имају високу трансферну вредност.

МЕТОДОЛОШКИ ДЕО

Проблем, циљ и хипотезе истраживања

Чињеница је да се у психологији, поред експеримената који истражују нове проблеме, већ изведени експерименти и понављају. Борислав Стевановић (1970) указао је на потребу сталног проверавања оних експеримената који су веома значајни у психологији као науци. То су такозвани круцијални експерименти (на лат. *expertimentum crucis*), који су најчешће експериментални „докази” за неке значајне појаве у психологији. Цадов експеримент је један од таквих експеримената јер представља експерименталну основу теорије генерализације трансфера. Будући да Цадов експеримент није поновљен

код нас, онда је предмет овог истраживања испитивање трансферне вредности познавања принципа о преламању светлости на гађање циља у води. Очекивано је да ће субјекти експерименталне групе дечака и експерименталне групе девојчица постићи бољи успех у гађању мете на првој и промењеној дубини воде у поређењу са контролном групом девојчица и дечака. Такође, очекиване су и разлике између „напредовања” група у гађању циља у води.

Експериментални план, основне варијабле и уједначавање група

Истраживање је организовано као експеримент са паралелним групама. У експерименту су биле четири групе: експериментална са девојчицама, експериментална са дечацима, контролна са девојчицама и контролна са дечацима. Све групе су најпре гађале мету у ваздуху, потом су експерименталне групе добиле обуку о принципима преламања светлости, онда су уследили гађање мете на првој дубини воде и на промењеној дубини воде. Принципи о преламању светлости као независна варијабла дефинисани су као уопштена (генерализована), емпиријски проверена и доказана знања која показују начине преламања светлости кроз различите оптичке средине. Мерење ове варијабле вршено је тестом знања из ове области који је прављен специјално за ову прилику (Мужић, 1964; Ђорђевић, 1971). „Гађање мете под водом” дефинисано је као способност ученика у прецизном гађању циља у води, а мерење је вршено преко броја грешака, односно броја промашаја мете. Експеримент је обухватио ученике просечног календарског узраста од 14 година, истог нивоа образовања и социо-културног порекла. У експерименту су као контролне варијабле биле пол ученика и способност гађања мете у ваздуху. По обема варијаблама групе су уједначене. Исти број дечака и исти број девојчица био је у експерименталним и контролним групама. На основу гађања мете на сувом, коришћена је метода уједначавања по паровима, тако да је експеримент почео са двема групама дечака и двема групама девојчица између којих нису утврђене значајне разлике по успеху у гађању мете у ваздуху.

*Обучавање експерименталне групе
у принципима о преламању светлости*

Циљ обучавања испитивача био је да теоријски овладају битним чињеницама и принципима о преламању светлости и да се, путем огледа, испитаницима практично исти демонстрирају у различитим практичним ситуацијама. Субјектима су објашњени следећи принципи и важне чињенице: а) преламање светлости дешава се на граничним површинама између две средине различитих оптичких густина; б) када оптички зрак прелази из оптички ређе средине у

оптички гушћу средину, упадни угао је већи од преломног угла; в) када светлосни зраци прелазе из оптички гушће средине у оптички ређу средину, упадни угао је мањи од преломног; г) зраци који падају нормално на површину друге оптичке густине не преламају се; д) субјекти су даље упознати са индексом преламања светлости, феноменом тоталне рефлексije, преламањем светлости кроз плочу, кроз призму. Ради потпунијег схватања принципа о преламању светлости, изведени су и следећи огледи: а) оглед са кашиком у чаши са водом; б) оглед са судом и штапом који изгледа преломљен у води; в) оглед са судом и куглом на једном држачу која се може померати и на тај начин може се варирати дубина кугле; г) оглед о преламању светлости кроз плочу и призму. Уз сваки оглед посебно је указано на привидан положај предмета који се налази у води. Дакле, сваки оглед је свакој групи од по 5 ученика посебно показиван. Критеријум за усвајање принципа био је да сваки субјекат освоји више од 70% поена на завршном тесту знања. У томе се и успело, зато што је ово градиво прилично интересантно, а и субјекти су били добро мотивисани. За обраду је утрошено 9 часова. Проверавање научености градива вршено је тестом знања. На тесту знања експериментална група дечака је 79,08% овладала принципима о преламању светлости, а контролна група само 20,02%, што упућује на закључак да је између група била очигледна разлика у знању из ове области. Експериментална група девојчица је 75,66% овладала принципима о преламању светлости, а контролна група девојчица 24,34%. Такође, између група девојчица била је очигледна разлика у знању из ове области. На основу овога може се закључити да је обука експерименталних група девојчица и дечака била врло успешна.

*Узорак истраживања, опрема (инструменти)
и статистичке технике*

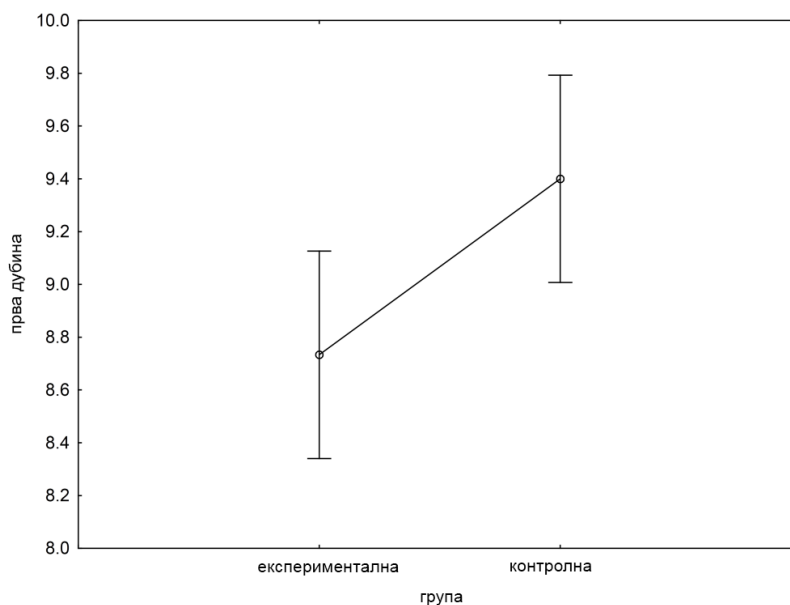
Испитаници су ученици осмог разреда осмогодишње школе. У експерименталној групи било је по 30 дечака и 22 девојчице. Исти број дечака и девојчица имала је и контролна група. Мета у води коју су ученици гађали имала је 10 концентричних кругова са размаком од 1 цм између њих. Гађање је извођено у базену посебном врстом копља. Мерење познавања принципа о преламању светлости одређено је тестом знања. За обраду података коришћене су: анализа варијансе, основне технике статистичке дескрипције, тест значајности разлика између аритметичких средина и значајности разлика између напредовања група (Guilford, 1968).

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

С обзиром на то да је експеримент имао четири паралелне групе и два мерења успеха у гађању циља у води, могућа су различита поређења група. Због ограничености простора, рад приказује успех експерименталних и контролних група у гађању циља на првој дубини воде, потом успех на другој (промењеној) дубини воде и, на крају, пореди разлике у „напредовању” експерименталних група са контролним групама. За ову прилику изостала су унакрсна поређења група, односно поређења девојчица са дечацима, која такође могу бити интересантна.

Анализа резултата дечака

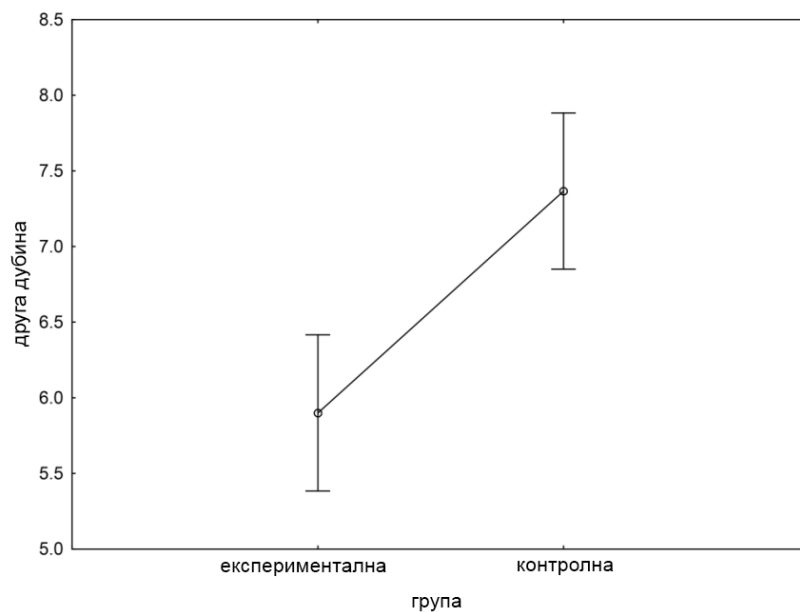
Гађање мете на првој дубини воде. У гађању мете на првој дубини (50 цм испод нивоа воде) дечаци из експерименталне групе су у просеку правили чак 9,5 грешака, а дечаци из контролне 8,9 грешака. Дакле, између средњих вредности група постоји разлика од 0,6 грешака. Анализа варијансе $F(1,58) = 5,7654$, $p < 0,05$ показује да је разлика између експерименталне и контролне групе дечака статистички значајна. Графикон 1 показује да је експериментална група дечака била значајно успешнија од контролне групе дечака у гађању циља на првој дубини воде.



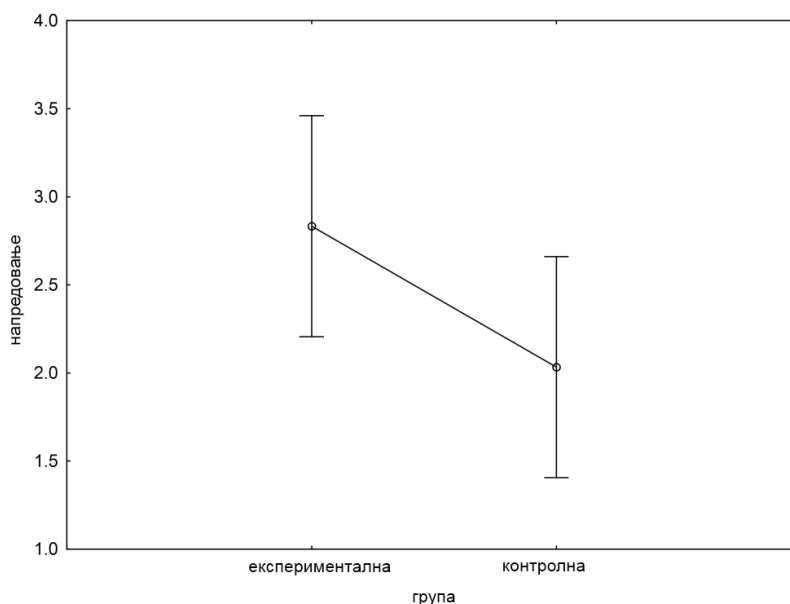
Графикон 1. Графички приказ успешности група дечака у гађању циља на првој дубини воде

Гађање мете на промењеној дубини воде. Приликом гађања мете на промењеној дубини (20 цм испод нивоа воде), у просеку су дечаци из контролне групе правили 7,3 грешке, а дечаци из експерименталне групе 5,9 грешака. Према томе, између средњих вредности група постоји разлика од 1,4 грешке. Анализа варијансе: $F(1,58) = 16,180$, $p < 0,01$ и Графикон 2 јасно показују да је на промењеној дубини воде експериментална група била успешнија од контролне групе. С обзиром на то да је експериментална група добила обуку о принципима преламања светлости, с правом се може рећи да је бољи успех ове групе (исказан преко грешака) резултат управо ефеката те обуке.

Поређење напредовања група дечака. Експериментална група дечака у просеку је правила 8,9 грешака у гађању мете на првој дубини, а 5,9 грешака у гађању мете на промењеној дубини. Ово напредовање ($De = 3,00$) и статистички је значајно ($t = 7,692$). Контролна група дечака у просеку је правила 9,5 грешака у гађању мете на првој дубини, а 7,3 грешке у гађању мете на промењеној дубини. Напредовање контролне групе је такође статистички значајно ($t = 6,520$). Имајући у виду чињеницу да су обе групе статистички значајно напредовале у гађању циља у води, приступљено је тестирању разлике између напредовања група.



Графикон 2. Графички приказ успешности група дечака у гађању циља на промењеној дубини воде



Графикон 3. Графички приказ разлика у напредовању група дечака у гађању циља у води

Анализа варијансе: $F(1,58) = 3,2536$, $p < 0,05$ и Графикон 3 показују да је напредовање експерименталне групе дечака у односу на контролну групу дечака статистички значајно боље. Аутор сматра да се тек сада може говорити о стварном износу трансфера обуке дечака у принципима о преламању светлости на гађање мете у води, јер је експериментална група дечака била успешнија од контролне групе дечака у гађању мете на промењеној дубини и показала је значајно боље напредовање.

Поредећи их са закључцима Цадовог експеримента, у њему су дечаци из групе која је добијала упутства били бољи од дечака који нису добијали никаква упутства о погађању циља само на промењеној дубини воде. Поред тога, у експерименту је утврђен значајан и позитиван трансфер вежбања познавања принципа о преламању светлости на гађање циља у обе ситуације (прва и промењена дубина воде).

Анализа резултата девојчица

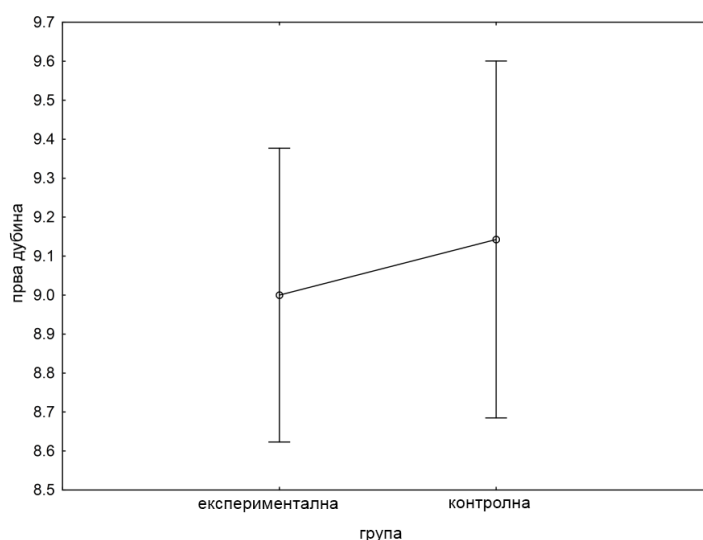
Најпре се даје анализа резултата група девојчица на првој дубини воде, затим на другој дубини и на крају се врши поређење напредовања група у гађању мете у води.

Гађање мете на првој дубини воде. Експериментална група девојчица направила је укупно 193, а контролна 203 грешке. У просеку

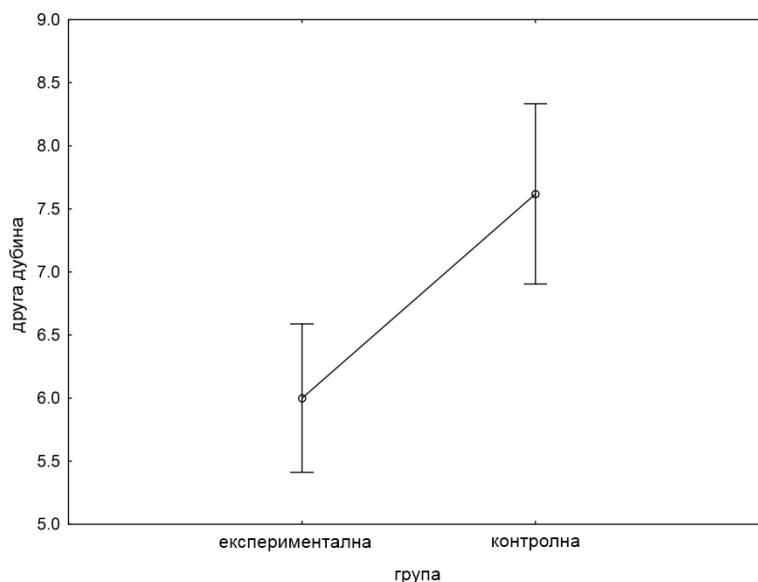
је експериментална група правила 8,77 грешака, а контролна 9,23 грешке. Анализа варијансе: $F(1,42) = 0,2341$, $p > 0,05$ и Графикон 4 показују да је овај проблем (ситуација гађања мете на првој дубини воде) био релативно исти за обе групе – тежак и збуњујућ, јер између експерименталне и контролне групе девојчица нису утврђене значајне разлике.

Гађање мете на промењеној дубини воде. У гађању мете на промењеној дубини експериментална група је постигла бољи успех. Направила је 129 грешака, што у просеку износи 5,86 грешака. Контролна група је направила 171 грешку, што у просеку износи 7,77 грешака. Дакле, експериментална група је била боља за 42 грешке. Анализа варијансе: $F(1,50) = 12,342$, $p < 0,01$ и Графикон 5 показују да је разлика између експерименталне и контролне групе девојчица значајна.

Према томе, експериментална група девојчица постигла је значајно бољи успех од контролне групе у гађању мете на промењеној дубини воде. Како је ова група теоријски обучавана, а контролна није, аутор сматра да је бољи успех ове групе резултат управо трансфера таквог теоријског обучавања. Међутим, иако је ова група била боља од контролне групе, ипак се не може сасвим поуздано закључити да је дошло до трансфера познавања принципа о преламању светлости на гађање циља у води. Поуздан одговор на ово питање се, по мишљењу аутора, добија када се упореде напредовања група у гађању циља у води.



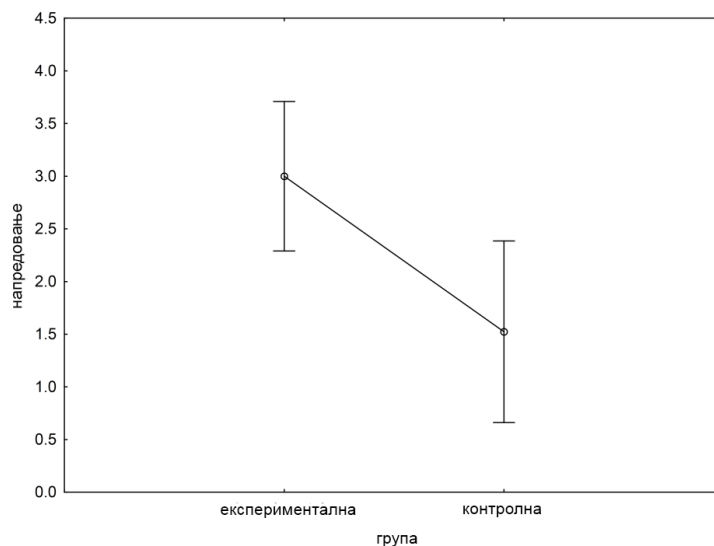
Графикон 4. Графички приказ успешности група девојчица у гађању циља на првој дубини воде



Графикон 5. Графички приказ успешности група девојчица у гађању циља на промењеној дубини воде

Поређивање напредовања група девојчица. Експериментална група девојчица у просеку је правила 8,77 грешака у гађању мете на првој дубини, а 5,86 грешака у гађању мете на промењеној дубини. Разлика (напредовање) од 2,91 грешке је и статистички значајна ($t = 6,750$). Контролна група девојчица је у просеку правила 9,2 грешке у гађању мете на првој дубини, а 7,77 грешака у гађању мете на промењеној дубини. Напредовање контролне групе од 1,46 грешака је такође статистички значајно ($t = 3,170$).

Имајући у виду чињеницу да су обе групе статистички значајно напредовале у гађању циља у води, приступљено је тестирању разлике између напредовања група. Анализа варијансе и Графикон 6 показују да је напредовање експерименталне групе девојчица у односу на контролну групу девојчица статистички значајно боље. Аутор сматра да се тек сада може говорити о стварном износу трансфера обуке девојчица у принципима о преламању светлости на гађање мете у води. Наиме, девојчице које су добиле теоријско обучавање у принципима о преламању светлости без проблема су се прилагодиле, испољиле су флексибилност и успешније схватиле положај мете у новонасталој ситуацији, што је допринело бољем успеху у гађању мете на промењеној дубини.



Графикон 6. Графички приказ разлика у напредовању група девојчица у гађању циља у води

У поређењу са закључцима Цадовог експеримента, у овом експерименту, али такође и на узорку девојчица, утврђен је значајан и позитиван трансфер вежбања познавања принципа о преламању светлости само у гађању циља на промењеној дубини воде.

ЗАКЉУЧЦИ И ДИСКУСИЈА

Закључци експеримента: У експерименту који је имао четири паралелне групе и у коме је проверавана трансферна вредност обуке ученика о принципима преламања светлости на гађање циља испод површине воде утврђено је следеће:

1) У гађању мете на првој дубини воде дечаци из вежбане групе постигли су значајно бољи успех од дечака из контролне групе, док између девојчица из вежбане групе и девојчица из контролне групе разлике нису статистички значајне.

2) У гађању мете на промењеној дубини воде разлика која постоји између група је статистички значајна, што показује да су експерименталне групе дечака и девојчица постигле значајно бољи успех од паралелних контролних група дечака и девојчица.

3) Све четири групе у експерименту постигле су значајно бољи успех у гађању мете на промењеној дубини у односу на успех у гађању мете на првој дубини.

4) Проверавањем значајности разлике између напредовања група утврђено је да је она статистички значајна, што показује да су експерименталне групе биле боље од контролних.

Дискусија резултата експеримента. Обучаване групе девојчица и дечака биле су боље у гађању мете на првој дубини воде (дечаки и значајно бољи), потом, обе обучаване групе биле су значајно боље на промењеној дубини воде и, на крају, обучаване групе показале су боље напредовање у гађању мете од контролних група. Како су групе истог узраста, образовног нивоа, истог социо-културног порекла и посебно пре експеримента уједначене по гађању мете у ваздуху, а разликују се по знању о принципима преламања светлости, аутор верује да је значајније напредовање експерименталних група управо резултат њиховог теоријског обучавања. У току обучавања чланови експерименталних група добили су шире знање о принципима преламања светлости, упознали су се са многим практичним примерима и ситуацијама, што им је послужило као солидно искуство за лакше сналажење у новој ситуацији. Гађање мете у ваздуху, гађање мете у води на првој дубини и посебна обука у принципима о преламању светлости, допринели су да субјекти експерименталних група формирају једну општу шему мисли о привидном положају мете у води, да уоче однос дубине воде и привидног положаја мете, да уоче сличности и разлике између различитих ситуација у којима је вршено гађање циља и све то искористе за успешније решење новонастале проблемске ситуације – гађање циља на промењеној дубини (подвукао Б. Нешић). Субјекти експерименталних група били су еластичнији у мишљењу, били су свесни оптичке варке и привидног положаја мете, те су и знали зашто мета постављена у води одступа од реалности. Због тога што су знали теорију о преламању светлости, успешнији су били у процени одступања мете од реалног опажаја и брже и успешније су се прилагодили новој ситуацији (гађању мете на промењеној дубини воде) и постизали бољи успех. Нема сумње да је теоријско знање помогло експерименталним групама да се лакше снају у новој проблемској ситуацији (гађање мете на промењеној дубини), да увиде однос између раније ситуације (гађање мете на првој дубини) и нове ситуације, односно да уоче сличности и разлике између ранијег искуства и нове ситуације и да им то помогне да постигну бољи успех. Очигледно, догодио се трансфер знања (познавања принципа о преламању светлости) на успех у гађању циља у води. Наиме, према Озбелу (Ausubel, 1968), трансферна ситуација постоји кад год постојећа когнитивна структура повећава ново когнитивно функционисање независно од тога да ли је то рецептивно учење или решавање проблема.

С друге стране, субјекти контролних група (група без посебне обуке) били су донекле збуњени привидним положајем мете у води. Привидан положај мете испољио се као извор конфузије за њих јер нису имали теоријско знање. И поред тога што су имали искуство у гађању мете у ваздуху, за њих је гађање мете у води, а посебно мете

на промењеној дубини воде, представљало нови вид тешкоће. Они су просто осцилирали између свог новог искуства са првом дубином воде и свог ранијег искуства (гађање мете у ваздуху). Били су збуњени у напорима да савладају нову ситуацију.

Ако смо претходним редовима образложили напредовање експерименталних група, онда се намеће проблем зашто су ипак напредовале контролне групе када нису теоријски обучаване. С обзиром на то да су ове групе имале искуство (као и експерименталне) у гађању мете на првој дубини, аутор сматра да је њихово напредовање делом условљено тиме. Дакле, постоји трансфер претходног искуства (гађање мете на првој дубини воде) на нову ситуацију (гађање мете на промењеној дубини воде). Зашто? Наиме, познато је да претходна искуства могу позитивно и негативно утицати на ново моторичко учење, односно моторичко извођење. Током живота акумулирају се бројна моторичка знања која су резултат разноврсних моторичких извођења. Управо та акумулирана знања утичу на индивидуалне капацитете особе за трансфером учења. Или, према Едвардсу (Edwards, 2010), трансфер моторичког знања означава утицај увежбавања једног моторичког знања на усвајање другог или утицај увежбавања једног моторичког знања на усвајање и извођење тог истог знања, али у другачијим околностима. У нашем експерименту значајно бољи успех чланова контролних група у гађању мете на промењеној дубини воде у односу на успех на првој дубини резултат је трансфера искуства у гађању мете на првој дубини воде. Наиме, приликом првог гађања субјекти су се упознали са природом проблемске ситуације, стекли искуство у држању копља, потом, промена дубине мете у води за њих није више нова, тако да им је све то помогло да буду успешнији у гађању циља на промењеној дубини воде. Претпоставка да се и код чланова ове групе догодио трансфер искуства у гађању мете на првој дубини на успех у гађању мете на промењеној дубини, које је пре свега моторичке природе, изгледа врло вероватном. Свакако, ова врста трансфера десила се и код чланова експерименталне групе. Али, значајно бољи успех експерименталних група на промењеној дубини воде сигурно је резултат трансфера реализоване обуке о принципима преламања светлости.

С друге стране, оправдано је поставити и питање шта је са ефектима искуства које су субјекти стекли приликом гађања мете на сувом. Изгледа оправдано претпоставити трансферно дејство и тог искуства на успех у гађању циља у води. Иако су ове ситуације донекле различите, ипак су и доста сличне (аналогне) психолошки посматрано. Претпоставка да су субјекти обеју група увидели сличности између гађања циља у ваздуху и гађања циља у води чини се врло вероватном. Gentner Dedre 2000. (према: Sternberg, 2003) тврдила је да „аналогije између проблема укључују мапирање односа међу

проблемима, а да су стварни атрибути садржаја проблема неважни. Другим речима, оно што је важно код аналогичности нису сличности у садржају, већ колико су међусобно слични њихови структурални односи. Будући да смо навикнути разматрати важност садржаја, тешко нам је гурнути садржај у позадину, а ставити облик (структурални однос) у први план” (Sternberg, 2003, стр. 384). Или, супротно, врло често због сличности садржаја видимо аналогичност и тамо где је нема. Кад стварамо аналогичност, истиче Гентнер, морамо бити сигурни да се усмеравамо на однос између двају појмова које упоређујемо, а не само на њихове површинске садржајне атрибуте.

У нашем експерименту уочавање аналогичности између ситуација (гађање циља у ваздуху, гађање циља на првој дубини воде и гађање циља на промењеној дубини воде) вероватно се дешавало и вероватно је и то једна од значајних варијабли трансфера који се догодио и код чланова контролне и експерименталне групе.

Дискусија резултата у светлу Цадовог експеримента. У поређењу са закључцима Цадовог експеримента утврђено је: у гађању мете на првој дубини воде код девојчица постоје разлике у корист експерименталне групе, али нису значајне, док код су дечака утврђене значајне разлике у корист експерименталне групе. Ово се вероватно може објаснити сувише малим узорцима испитивања (30 дечака и 22 девојчице). Када се обједини узорак, онда се и на овој дубини воде региструју значајни трансферни ефекти упутства (Нешић, 2015, 1976). У Цадовом експерименту обе групе дечака су постигле приближан успех у гађању мете у води на првој дубини иако је једна група била обучавана. Наиме, подсетимо се, Цад је доказао да између група дечака није постојала разлика у гађању циља на првој дубини воде, док су дечаци из обучаване групе постигли значајно бољи успех од субјеката из контролне групе у гађању циља на промењеној дубини. Ово је потврђено и у овом експерименту и у експерименту Хендриксона и Шредера (Hendrickson & Schroeder, 1941).

Према томе, у нашем експерименту специјална обука је помогла субјектима експерименталних група девојчица и дечака да обједине претходна искуства (гађање мете у ваздуху и на првој дубини воде) и мудро искористе у решавању новонастале ситуације. Субјекти обучаваних група девојчица и дечака уочили су сличности и разлике између ранијих искустава и нове ситуације. Теорија је помогла да увиде привидан положај мете и варирање степена привидности са дубином воде. С друге стране, субјекти контролних група теже су се снашли у новој ситуацији. Раније искуство мало им је помогло, чак им је и отежало сналажење у новој ситуацији. Зато што нису имали знање о принципима о преламању светлости, нису могли да то своје искуство повежу и искористе за сналажење у новој ситуацији. На крају, вредно је подвући чињеницу да је теорија (знање принципа и

чињеница о преламању светлости) значајно допринела квалитетнијем спајању свих ранијих искустава која су субјекти имали у гађању циљева. Посебно је допринела бољем схватању и разумевању новонасталих проблема – ситуација, као и бољој прецизности и тачности у гађању циља у води (посебно циља на промењеној дубини воде).

ЛИТЕРАТУРА

- Ausubel, P. (1968). *Educational Psychology: a cognitive view*, New York: Holt & Rinehart & Winston.
- Bruner, J.S. & Greenfield, R.M. (1969). Култура и когнитивни развој [Culture and Cognitive Development], *Психологија 1*, Београд: ДПС.
- Bruner, J. (1976a). Процес образовања [The Process of Education], *Педагогија 2/3*, стр. 273–371.
- Bruner, J. (1976b). Поново сусрет са процесом образовања [Another Meeting with the Process of Education], *Педагогија 4*, стр. 443–455.
- Вучић, Л. (1971). *Развијање схватања социјалних односа код ученика [Developing the Understanding of Social Relations in Students]*, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Вучић, Л. (2010). *Педагошка психологија (први део) [Pedagogical Psychology]*, Београд: ДПС.
- Вудворт, Р. (1959). *Експериментална психологија [Experimental Psychology]*, Београд: Научна књига.
- Гилфорд, Ј. П. (1968). *Основи педагошке и психолошке статистике [Basic Pedagogical and Psychological Statistics]*, Београд: Савремена администрација.
- Ђорђевић, Д. (1971). Планирање израде теста знања [Planning the Knowledge Test Preparation], *Психологија 3*. Београд: ДПС, стр. 185–196.
- Ђурић, Ђ. (2013). *Психологија и образовање [Psychology and Education]*. Нови Сад: Висока школа за правне и пословне академске студије др Лазар Вркатић.
- Judd, C.H. (1939). *Educational Psychology*, (Chapter 27, p. 500–520), Chicago: The University of Chicago.
- Miletić, Ђ. (2012). Motoričko учење у функцији интензификације процеса вјежбања [Motor Learning with the Aim of Intensifying the Process of Exercise], у: Findak, V. (ur.) *Zbornik radova 12. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Metode rada u području edukacije, sporta i sportske rekreacije* (str. 56–63), Rovinj, Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Marton, F. (2006). Sameness and Difference In Transfer, *The Journal of The learning Sciences* 15 (4). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Муџић, В. (1964). *Тестови знања [Knowledge Tests]*, Загреб: Школска књига. Наставни план и програм из физике за VIII разред осмогодишње школе.
- Нешић, Б. (2015). *Психологија за студенте – будуће професоре средњих школа [Psychology for Students – Future Professors in Secondary Schools]*, Универзитет у Приштини: Филозофски факултет са седиштем у Косовској Митровици.
- Нешић, Б. (2015). *Ефекти познавања принципа о преламању светлости на гађање циља у води [Effects of knowing the principles of light breaking upon shooting a target on water]*. Универзитет у Приштини: Филозофски факултет са седиштем у Косовској Митровици.

- Нешић, Б. (2014). Различити типови и методолошки нацрти истраживања трансферних промена у интелигенцији [Different types and methodological drafts of the research of transfer changes in intelligence], *Педагогија*, 1, стр. 51–61.
- Нешић, Б. (2010). Циљеви наставе у светлу новијих теорија о трансферу и реформа основног образовања [Goals of teaching in light of newer theories on transfer and reforms of primary education], *Педагогија*, вол. 65, бр.1, стр. 77–90.
- Нешић, Б. (2006). *Развојне и трансферне промене у примарним менталним способностима ученика [Developmental and Transfer Changes in Primary Mental Skills of Pupils]*, Ниш: Филозофски факултет у Нишу.
- Нешић, Б. (2000). *Развијање перцептивних способности ученика [Developing Perception Skills in Pupils]*, Ниш: Филозофски факултет у Нишу.
- Нешић, Б. (1976). *Трансфер познавања принципа о преламању светлости на гађање мете у води [Transfer of the Recognition of Light Breaking upon Shooting a Target on Water]*, (дипломски рад). Ниш: Филозофски факултет.
- Osgoode, Ch. E. (1949). The similarity paradox in human learning. *Psychological review*, 56, p. 132–143.
- Печјак, В. (1965). *Трансфер у учењу [Transfer in Learning]*, Београд: Рад, Раднички универзитет.
- Радоњић, С. (1959). *Трансфер учења [Transfer Learning]*. Београд: Завод за унапређење школства Н. Р. Србије.
- Schmidt, R.A, & Wrisberg, A. C. (2008). Motor learning and performance: A problem-based learning approach, 4th ed. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Smeeton, N.J., Ward, P. & Williams, M.A. (2004). Do pattern recognition skills transfer across sports? A preliminary analysis. *Journal of Sport Sciences*, 22, p. 205–214.
- Стевановић, Б. (1970а). *Педагошка психологија [Pedagogical Psychology]*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Стевановић, Б. (1970б). Експериментисање у области васпитања [Experimentation in the Field of Upbringing], *Психологија*, 2/3, стр. 198–211.
- Sternberg, R. (2003). *Cognitive Psychology, (Inc. 3rd. edition)*, Wadsworth, a division of Thomson Learning.
- Thorndike, E. L. (1914). *Educational psychology*. New York: Columbia.
- Ferguson, G. (1956). On Transfer and the Abilities of Man. *Canadian Journal of Psychology*, X, p. 121–132.
- (1975). *Физика (уџбеник за основну школу) [Physics for Primary School]*, Београд: Завод за основно образовање и образовање наставника С.Р. Србије.
- Hendrichson, G. & Schroeder, W. (1941). Transfer of Training in Learning to Hit a Submerged Target, *American Journal of Educational Psychology*.

**THE EFFECTS OF TRAINING GIRLS AND BOYS
IN THE REFRACTION OF LIGHT
WHEN HITTING THARGET IN THE WATER**

Blagoje Nešić

University of Priština, Faculty of Philosophy in Kosovska Mitrovica,
Department of Psychology, Kosovska Mitrovica, Serbia

Summary

This paper represents experimental research of the transfer effects of training boys and girls in the principles of light refraction concerning success in hitting the target in water. The aim of this experiment was to investigate the veracity of the conclusions reached by Judd in 1908. Namely, many people consider Judd's experiment to be crucial in pedagogical psychology since it represents an experimental basis of the generalized theory of transfer. There were four groups in the research: the experimental group of girls, the experimental group of boys, and the control group of girls and the control group of boys. The following variables were controlled: hitting the target in the air and gender of pupils. Unlike the control group, the experimental group received training in the principles of light reflection. Having completed the training of the experimental groups, the hitting of the target in the water was performed, firstly at the depth of 50 cm and then at the depth of 20 cm. The sample included two classes of eighth- grade students from the elementary school in Pečenjevac (the experimental groups) and Razgojna (the control groups). In the process, they used errors in hitting the target. The statistical tests that were used included the analysis of variance and the test of change significance and differences among changes have been used. The analyses showed that: a) the boys of the e- group achieved significantly better results than the boys in the control group who were shooting targets at the first depth of the water, while among the girls from the experimental and control group, the differences were not statistically significant; b) the experimental groups of girls and boys achieved significantly better success than the parallel control groups when shooting targets at the altered depth of water and c) the significant differences between the progress of the experimental groups and control groups were determined. Even though this experiment differs from Judd's experiment in terms of methodology, it essentially confirms his findings.