Оригинални научни рад
159.953.5
37.015.3
DOI:10.5937/zrffp44-5763

Благоје В. Нешић[1]
Филозофски факултет у Приштини са привременим седиштем
у Косовској Митровици, Филозофски факултет
Катедра за психологију

ТРАНСФЕРНИ ЕФЕКТИ ОБУКЕ О ПРЕЛАМАЊУ СВЕТЛОСТИ НА ГАЂАЊЕ ЦИЉА У ВОДИ[2]

Сажетак: Рад је експериментално истраживање ефеката обуке ученика у принципима о преламању светлости на успех у гађању циља у води. Циљ експеримента био је проверити истинитост закључака до којих је дошао Џад 1908. године, јер се овај експеримент може сматрати круцијалним у педагошкој психологији – представља основу теорије генерализације трансфера. У истраживању су биле две групе: експериментална и контролна. У експерименту су контролисане варијабле: гађање мете у ваздуху, знање о преламању светлости, узраст, пол, социо-културно порекло и ниво образовања испитаника. Потом, експериментална група је добила обуку у принципима о преламању светлости, док контролна није. Затим, обављена су гађања циља у води и то најпре на првој дубини (50 цм) а онда, на другој дубини воде (20 цм). Узорак је укључио по два одељења ученика осмог разреда из ОШ у Печењевцу (експериментална група) и Разгојни (контролна група). Истраживање је изведено почетком школске 1975/76. године. Анализиране су грешке у гађању мете. За обраду података коришћени су анализа варијансе и мере статистичке дескрипције. Анализе су показале следеће: 1) успех експерименталне групе у гађању мете на првој дубини воде значајно је бољи од успеха контролне групе $F(1,102)=5,240, p<0.05$; 2) у гађању мете на промењеној дубини воде експериментална група постигла је значајно бољи

[1] blagojenesic@yahoo.com

[2] Рад је примљен 10. јуна 2014, а прихваћен за објављивање на састанку Редакције Зборника одржаном 25. децембра 2014.

успех од контролне групе F(1,102)=27,767, p<0.01); 3) када се упореде напредовања група или разлике разлика показало се да је експериментална група значајно боља од контролне групе F(1,192)=9,5300, p<0.01). Овај експеримент иако се у методолошком смислу, донекле, разликује од Џадовог експеримента, у основи потврђује његове закључке.

Кључне речи: трансфер, паралелне групе, инструкција, преламање светлости, гађање циља.

УВОД

Џадов експеримент – експериментална основа теорије генерализације[3]

Експеримент који представља основу теорије генерализације трансфера извео је Џад (Judd, 1908). Џад је вежбао две групе тринаестогодишњих дечака у гађању мете под водом. Групе су изабране за експеримент тако да буду што сличније. Експериментална група је, пре почетка експеримента, добила теоријска упуства о принципима преламања светлости кроз воду. Контролна група није добила никаква упутства. Обе групе су се вежбале да неком врстом копља погађају мету која се налази на 30 инча испод површине воде. Погоци обеју група при првом покушају показали су да је обема групама требало исто време да науче како да погоде мету. Ситуација је другачија у гађању мете на промењеној дубини воде. Дечаци експерименталне групе показали су значајно бољи успех у гађању мете на промењеној дубини воде. Дакле, ова група је релативно лако савладала гађање циља на новој дубини. Контролна група која није имала никаквих теоријских сазнања о преламању светлости показала је знатно слабије резултате.

„Промена дубине циља потпуно је збунила ову групу дечака и они су ту вештину такорећи морали од почетка да уче. Док је екс-

[3] Према теорији генерализације основни услов трансфера је уопштено (генерализовано) знање, знање извесних закона, правила, принципа, метода и техника рада. Бројни експерименти у области моторних вештина показују да се трансфер састоји у преношењу метода и техника рада, а не готових покрета. Што се тиче психичких функција експерименти показују да се вежбањем не могу променити урођени потенцијали психичких функција (опажања, памћења, учења, мишљења, закључивања...), али, може се научити како да се боље опажа, учи, памти, мисли, закључује.

перименталној 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 Џад је овако објаснио понашање експерименталне и контролне групе[4]:

„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 произилази 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[5], 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 уопштеног искуства нов проблем који је у себи укључивао и практично прилагођавање и анализу. Теорија чини могућим правилно успостављање односа и интерпретацију читавог мноштва различитих искустава" (Judd, 1939, стр. 509).

Џад је претпоставио да однос између две ситуације, А и Б, није била само функција сличности и разлика између А и Б, као што је запазио Торндајк, већ је тај однос уједно и функција начина на који се ученици баве ситуацијом А. Дакле, могло би се рећи, Џад је у извесном смислу претеча когнитивистичке парадигме, јер многе новије студије трансфера личе на Џадову студију.

„Управо новије студије трансфера фокусирају се на ефекат који се бави једном инстанцијацијом[6] општег принципа на способност суочавања са другом инстанцијацијом на истом принципу" (Мартон, 2006, стр. 500).

Поред тога што Џадов експеримент представља емпиријску основу теорије генерализације, заједно са експериментом Ву-

[4] Цитат је преузет из дипломског рада аутора: „Трансфер познавања принципа о преламању светлости на гађање мете у води".

[5] Напомена: У Џадовом експерименту субјекти нису гађали мету на сувом, нити је вршено уједначавање група по способности гађања циља. То што се у објашњењу помиње гађање мете на сувом мисли се уопште на претходно искуство субјеката у гађању циља.

[6] Термин инстанца може се схватити као посебан случај, а инстанција као извлачење посебног случаја из нечег општег.

дрова[7] у области памћења (према: Вучић, 2010) представља и доказ за теорију трансфера принципа. Дакле, принципи као опште смернице, начини, као генерализације олакшавају и потпомажу брже и лакше разрешавање нових проблемских ситуација. Експеримент Вудрова илуструје постојање позитивног трансфера метода и принципа учења јер, група која је добила смернице о томе како треба учити далеко боље је савладала стихове и бесмислене слогове од друге експерименталне групе која је трошила исто време за учење, али учила је напамет и контролне групе која је учила на уобичајени начин. Или речима Ђурића:

> „Уколико ученик вежбањем усвоји опште методе мишљења (нпр. закључивање по аналогији, 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).

Џадов експеримент не само што је поставио темељ теорији генерализације трансфера већ је и значајно допринео да се развију многа истраживања и експерименти који су од посебног значаја за педагошку и школску праксу. Из мноштва експеримента који су се појавили средином двадесетог века израсле су и нове концепције и теоријска објашњења трансфера као што су: теорија диференцијалног трансфера (Ferguson, 1956), когнитивна теорија трансфера (Bruner, 1976a & Bruner, 1976б) и посебно концепције које су се развиле у совјетској психологији, а које су инспирисане делом Виготског (Нешић, 2006).

Трансфер у области моторичког учења

За овај рад је посебно вредно указати на значај Џадовог експеримената за настанак бројних експеримената у области моторичког учења и моторичког извођења (радњи и вештина).

[7] Вудров је показао да она група испитаника која је добар део времена за памћење стихова и бесмислених слогова утрошила на слушање упутства, начина како треба учити, упутства о методама успешног учења, да је управо та група постигла најбољи успех, у поређењу са контролном групом која је учила стихове и бесмислене слогове на уобичајени начин, као и са експерименталном групом која је учила стихове и бесмислене слогове напамет. Значи, кад су научене и свесно примењене опште методе успешног учења, памћење је у великој мери поправљено и количина трансфера је повећана.

Најпре, неопходно је указати на разлику коју уочавају истраживачи у области моторичког учења и моторичког извођења а потом и 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 дирекно већ индирекно преко моторичког извођења. На тренутно моторичко извођење могу утицати чиниоци као што је давање инструкције (учесталост и време давања повратних информација), околина (временске прилике, обућа и одећа, опрема која се употребљава при извођењу), карактеристике извођача (анксиозност, умор, мотивисаност, физичка припремљеност и сл.).

Посебно је значајан за наш експеримент трансфер у области моторичког учења као једно од најстаријих подручја интересовања научника. Познато је да теорија идентичних елемената (о којој је већ било речи) почива на хипотези да се трансфер базира 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 i sar. 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. Ова теорија за позитиван трансфер претпоставља сличности когнитивног процесуирања при учењу. Позитиван трансфер знања десиће се ако постоји сличан концепт решавања моторичких проблема. Према овој теорији

што је сличније когнитивно процесуирање, без обзира на кинематичку сличност, биће већи ступањ трансфера знања. Да би упоредили ове две теорије, Smeeton, Ward i Williams (2004) су извели експеримент којим су анализирали до које мере на трансфер знања утиче сличност елемената и какав је ефекат теорије прикладног процесирања у различитим тимским спортовима: фудбалу, 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.

Педагошке вредности Џадовог експеримента

Џадов експеримент, као експериментална основа теорије генерализације трансфера учења има посебан значај за васпитно-образовни и наставни систем. Најпре, сама теорија генерализације извршила је велики утицај 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 у оквиру ове теорије издвајају се 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[8], до специфичног и општег трансфера[9], трансфера теорије на праксу. Џадов експеримент има посебну вредност јер се у њему доказује позитивна трансферна вредност принципа и уопштеног искуства што је, нема сумње, суштинска

[8] Гање (1965) користи појмове хоризонтални и вертикални трансфер. У хоризонталном трансферу постојеће способности за учење служе за решавање сродних проблема или за разумевање грађе у другим дисциплинама. Код хоризонталног трансфера имамо генерализованост једног низа постојећих учења за решавање додирно повезаних проблема у било којој различитој области сазнања. Код вертикалног трансфера имамо да је један специфичан низ субординатних способности предуслов за стицање вишег реда способности унутар прилично ограничене подобласти знања.

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 промовише Џадов експеримент и теорија генерализације трансфера, јер управо оне имају високу трансферну вредност.

МЕТОДОЛОШКИ ДЕО

Проблем, циљ и хипотеза истраживања

Навика проверавања ранијих истраживања (став експериментализма)

> „не значи тежњу да се теорије, схватања и методе рада сваког часа и по сваку цену мењају. Али, значи позитиван став према принципу развојности, у овом случају развојности науке, принципу мењања, које је природно и нужно. Приликом примања новина са стране он значи проверавање и критичко примање. Он налаже контролисано упоређивање услова под којима се једна новина јавила у иностранству са условима под којима се новина јавила код нас".[10]

Чак се и неки класични експерименти подвргавају проверавању. Тако нпр. Торндајкови експерименти о учењу, први пут изведени крајем деветнаестог и почетком двадесетог века, поново се изводе. И Џадов експеримент је педесетих година двадесетог века поновљен од стране Хендриксона и Шредера (Hendrickson & Schroeder 1941) који су извели слично истраживање у коме су потврдили закључке Џадовог експеримента, и закључили да је знање теорије о преламању светлости било основно за постојање трансфера. Сем тога, показали су да теоријска информација није само била од значаја за трансфер са једне на другу ситуацију већ је довела и до формирања оригиналног суђења, закључивања у

[9] Насупрот Гањеу који се више залаже за специфичан трансфер – трансфер интелектуалних вештина и вербализованих знања, за Брунера је важнији општи (широки) трансфер, истичући да се у процесу трансфера не преносе готова знања већ стратегије, методе стицања знања. Дакле, битнији су процеси сазнавања од продуката и настава треба да буде усмерена на развијање свих механизама који доводе до успешнијег сазнавања.

[10] Стевановић, Б. (1970) „Експериментисање у области васпитања", Психологија, бр. III/2, стр. 202.

вези с првом ситуацијом. Посебно ваља истаћи да су ови аутори истакли значај индивидуалног открића за решавање проблема. Јасност овог момента открића био је заиста утврђен кроз теоријско објашњење примењено у експерименталној групи. С друге стране, утврђене шире индивидуалне разлике унутар сваке групе сугеришу да је успех у презентираном типу проблема могућно разумети, схватити и кроз друге факторе који су у вези са знањем теоријских принципа а који су били формирани у настави. То су, рецимо, флуентност и варијабилност понашања, навике верификовања закључка, вештине формулисања општих принципа и слично.

С обзиром на чињеницу да Џадов експеримент није поновљен код нас, предмет овог истраживања је проверавање Џадових закључака на нашој популацији. У поређењу са Џадовим експериментом и у овом су експерименту субјекти имали задатак да гађају циљ испод нивоа воде на дубини од 50 цм и 20 цм. Гађање је вршено специјалном врстом копља. Као и код Џада формиране су две групе: експериментална и контролна. Експериментална је добила посебан вид обуке у принципима о преламању светлости, док контролна група није добила такву врсту обуке. Члановима експерименталне групе Џад је најпре дао инструкције о преламању светлости и пратио ефекте инструкције на гађање циља у води и то на првој и промењеној дубини. У овом експерименту обука у принципима о преламању светлости уследила је после уједначавања група по гађању мете у ваздуху а онда су праћени ефекти обуке (као и у случају Џадовог експеримента) на успех у гађању мете на првој и промењеној дубини воде. Џад је своје истраживање извео на узорку 13-годишњих дечака док је ово истраживање изведено на узроку дечака и девојчица, календарске старости од 14 година. Дакле, између ова два експеримента постоји извесна разлика у методолошкој замисли и узорку истраживања, што може бити од утицаја на успех у решавању задате проблемске ситуације.

Према томе, проблем овог експеримента је испитивање трансферне вредности посебне обуке субјеката у принципима о преламању светлости на гађање циља у води. Важност проблема условљена је посебним значајем Џадовог експеримента за разумевање природе трансфера и извесном педагошком вредношћу овог експеримента за наставни процес. Очекивано је да чланови експерименталне (обучаване) групе постигну бољи успех у гађа-

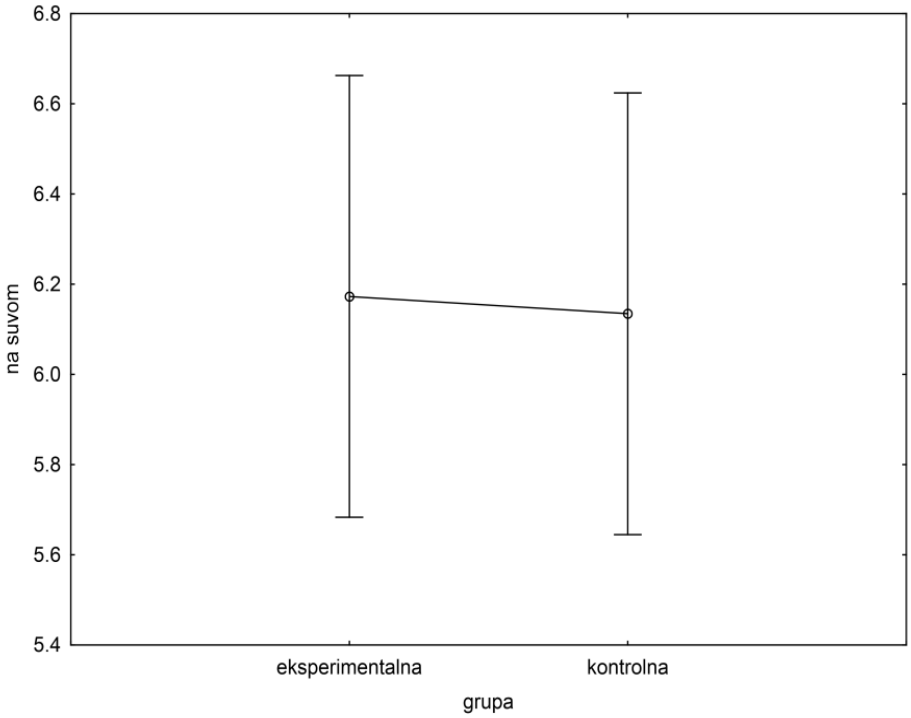
њу мете на првој и промењеној дубини воде. Такође, очекиване су и разлике између напредовања[11] група у гађању циља у води.

Експериментални план, основне варијабле и уједначавање група

Примењен је експериментални план који има две паралелне групе субјеката. Обе групе су најпре гађале мету у ваздуху, потом је експериментална група обучена у принципима о преламању светлости, а онда су уследила гађања мете на првој и промењеној дубини воде. Експеримент укључује две основне варијабле: а) независну: познавање принципа о преламању светлости и б) зависну: гађање мете под водом. Принципи о преламању светлости дефинисани су као генерализована, емпиријски проверена и доказана знања која показују начине преламања светлости кроз различите оптичке средине. Мерење ове варијабле је вршено кроз тест знања из ове области који је прављен специјално за ову прилику (Ђорђевић, 1971). „Гађање мете под водом" дефинисано је као способност ученика у прецизном гађању циља у води. Мерење ове варијабле вршено је путем броја грешака, односно, промашаја мете. У експерименту су биле и контролне варијабле, по којима је вршено уједначавање група. То су: 1) узраст и образовни ниво (обе групе су чинили ученици осмог разреда, просечног календарског узраста од 14 година); 2) пол (обе групе су имале исти број дечака и девојчица); 3) социо-културна средина (обе групе су формиране из две сеоске осмогодишње школе) и 4) способност гађања мете у ваздуху. По овој варијабли путем анализе варијансе проверавана је значајност разлике између група и показало се да разлика између експерименталне и контролне групе статистички није значајна: $F(1,102)=0,01213$, $p>0.05$.

Разлике између експерименталне и контролне групе илуструје и графикон 1. Приказани графикон и вредности за варијансу показују да се у експеримент кренуло са двема групама које су биле уједначене и по способности гађања циља у ваздуху.

[11] У овом експерименту реч напредовање има специфично значење и означава разлику између броја грешака које су субјекти група правили између гађања циља на две дубине воде.



Слика 1: Графички приказ успеха експерименталне и контролне групе у гађању мете у ваздуху (вертикалне линије означавају 95% интервале поверења)

Обучавање експерименталне групе у принципима о преламању светлости

Обука експерименталне групе састојала се у принципима о преламању светлости. Обучавање је вршио предметни наставник уз помоћ експериментатора. Циљ обуке био је да испитаници теоријски овладају битним чињеницама и принципима као и да се ти принципи, путем огледа, ученицима практично демонстрирају у различитим практичним ситуацијама. Субјектима експеримента објашњени су 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; ц) када светлосни зраци прелазе из оптички гушће средине у оптички ређу сре-

дину упадни угао је мањи од преломног; д) зраци који падају нормално на површину друге оптичке густине не преламају се; е) субјекти су даље упознати са индексом преламања светлости, феноменом тоталне рефлексије, преламањем светлости кроз плочу, кроз призму. Изведени су и следећи огледи: а) оглед са кашиком у чаши са водом; б) оглед са судом и штапом који, посматран, изгледа као да је преломљен у води; в) оглед са судом и куглом на једном држачу који се може померати и на тај начин се може варирати дубина кугле; г) оглед о преламању светлости кроз плочу и призму. Уз сваки оглед је посебно указано на привидан положај предмета који се налази у води. Дакле, сваки оглед је свакој групи од по пет ученика посебно показиван. Критеријум за усвајање принципа био је да сваки субјекат освоји више од 60% поена на завршном тесту знања. За обраду је утрошено 9 часова. Часови су били комбиновани у смислу теоријске и практичне обуке. Проверавање пређеног градива вршено је тестом знања. Експериментална група је тестирана по завршетку обраде принципа о преламању светлости. То је зато што није могло да се почне гађање мете у води док се не види до које је мере експериментална група овладала принципима о преламању светлости. Ради контролисања претходног знања о преламању светлости и контролна група је тестирана истим тестом знања. Ово тестирање је обављено на крају експеримента да би се избегла заинтересованост субјеката контролне групе за преламање светлости што би се, свакако, одразило на резултате гађања мете у води. На тесту знања експериментална група је 78,72% овладала принципима о преламању светлости, а контролна група само 13,65%, што упућује на закључак да је између група била значајна разлика у знању из ове области ($df = 51$, $Dm = 19{,}49$, $p < .01$). На основу овога може се закључити да је обука експерименталне групе била јако успешна.

Узорак истраживања, инструменти и статистичке технике

Истраживање је извршено на укупном узорку од 104 испитаника. У експерименталној групи је било 52 ученика Основне школе „Вук Караџић" у Печењевцу и то 8_1 и 8_2 одељење. У овим одељењима било је укупно 59 ученика, али због одсуства појединих субјеката тај број се смањио на 52. Контролну групу чинили су ученици осмог разреда Основне школе „Доситеј Обрадовић" у Разгојни. У осмом разреду било је укупно 72 ученика. Приликом

уједначавања група, пре свега по гађању мете у ваздуху, број се смањио на 52.

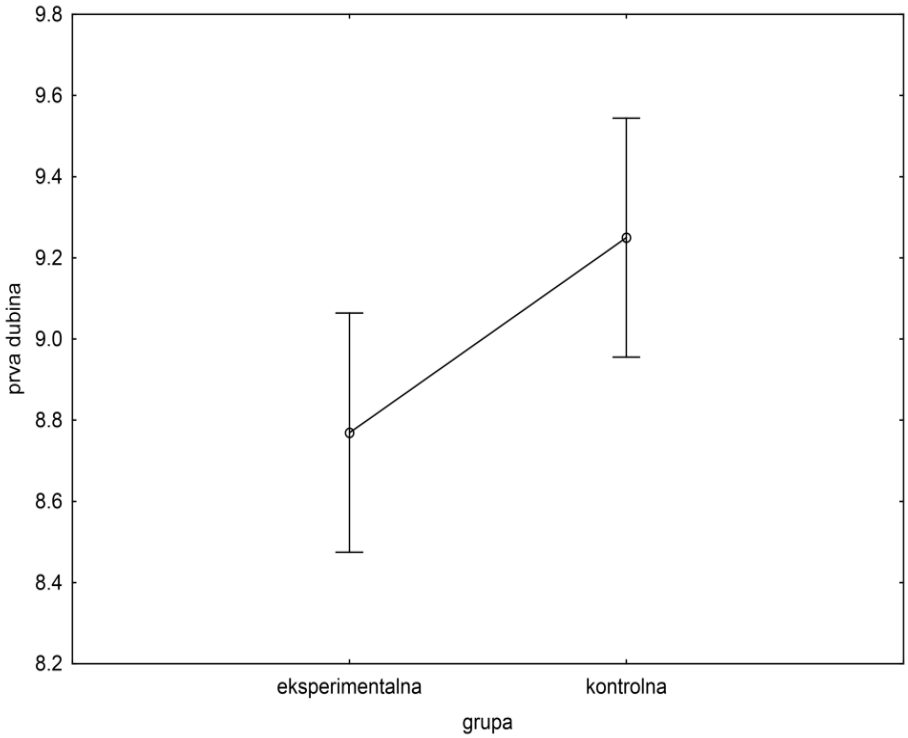
Мета у води коју су ученици гађали имала је 10 концентричних кругова са размаком између њих ширине 1 см. Мета је била причвршћена за две паралелне металне шипке које су пак биле причвршћене за једну цев под углом од 30 степени. Гађање је вршено у базену дужине пет метара, ширине четири метра и дубине један метар. Унутар базена, на супротним странама, на дну базена постављена су два бетонска стубића чије су димензије тако подешене да је мета на њима лежала на дубини од 50 цм испод нивоа воде. После тога је са обе стране додат по још један мањи стубић тако да је мета лежала на дубини од 20 цм. Гађање мете вршено је посебном врстом копља, налик на такмичарско копље, аеродинамичног облика. На врху копља, које је било од дрвета, навијен је метални шиљак, а на другом крају везан је канап ради извлачења копља из воде. Дужина копља износила је 75 цм. За гађање мете у ваздуху, а ради уједначавања група, коришћена је специјална врста спортског реквизита (пикадо), затим мета истог облика као и мета за гађање циља у води, с том разликом што је сада размак између кругова био 1,5 цм. Мерење независне варијабле (познавање принципа о преламању светлости) вршено је тестом знања који је имао 20 питања са циљем да се види у којој мери су субјекти обе групе познавали теорију о преламању светлости.

За обраду података коришћене су: анализа варијансе и мере статистичке дескрипције (Гилфорд, 1968).

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Анализа резултата гађања мете на првој дубини воде

У гађању мете на првој дубини (50 см испод нивоа воде) субјекти експерименталне групе су у просеку правили 8,846 грешака док су субјекти конторлне групе имали 9,384 грешака Дакле, између средњих вредности група постоји разлика од 0,538 грешака. Анализа варијансе: $F(1,102) = 5,24$, $p< 0.05$ и графикон 2 показују да између експерименталне и контролне групе разлика која постоји у корист експерименталне групе у успеху у гађању циља у води на првој дубини није статистички значајна.

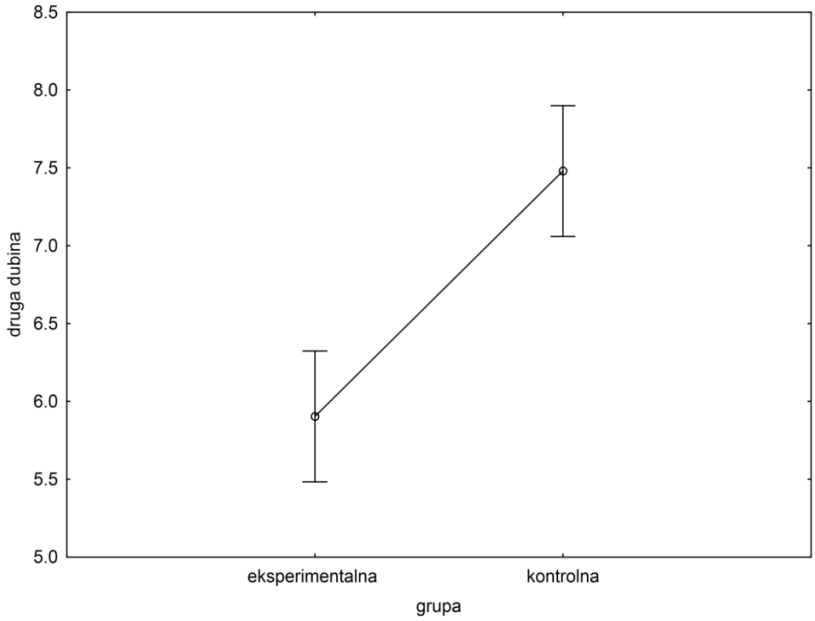


Слика 2: Приказ успеха експерименталне и контролне групе у гађању мете у води на првој дубини (вертикалне линије означавају 95% интервале поверења)

Зато што је експерментална група добила обуку у принципима о преламању светлости, аутор претпоставља да је значајно бољи успех експерименталне групе резултат трансфера реализоване обуке.

Анализа резултата гађања мете на промењеној дубини воде

Приликом гађања мете на промењеној дубини (20 см испод нивоа воде) у просеку су субјекти експерименталне групе правили 5,75 грешака, а субјекти контролне групе 7,50 грешака. То значи да између средњих вредности група постоји разлика од 1,75 грешака.



Слика 3: Приказ успеха експерименталне и контролне групе у гађању мете у води на промењеној дубини (вертикалне линије означавају 95% интервале поверења)

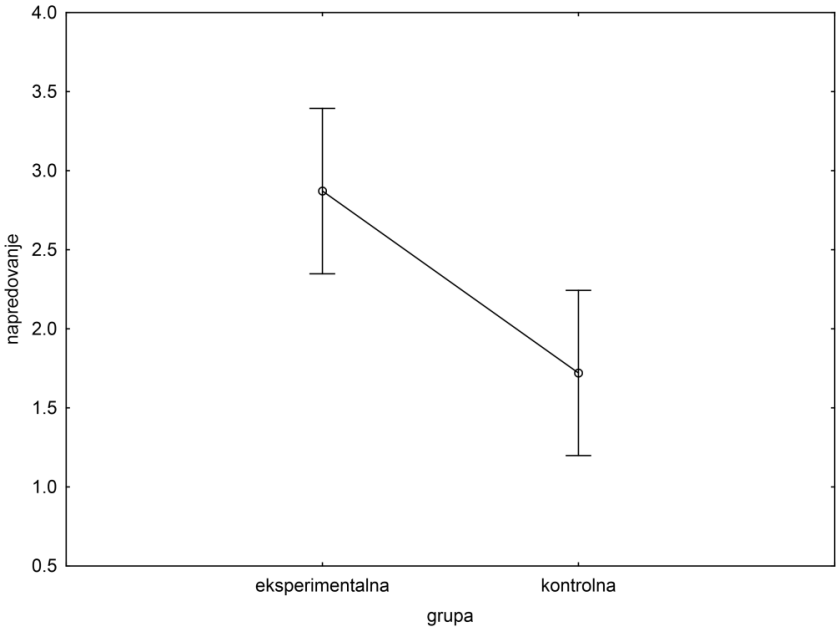
Анализа варијансе: $F(1,102)=27,767$, $p<0.01$ и графикон 3 показују да разлика која постоји између експерименталне и контролне групе, у корист експерименталне групе у успеху у гађању циља на промењеној дубини, статистички је значајна.

С обзиром на чињеницу да је експериментална група добила обуку у принципима о преламању светлости, с правом се може рећи да је значајно бољи успех ове групе (исказан преко грешака) резултат управо тог познавања принципа.

Упоређивање напредовања група

Експериментална група има бољи резултат у гађању циља на промењеној дубини воде. У просеку, чланови експерименталне групе мање су грешили за 3,276 грешака у гађању циља на промењеној дубини. Чланови пак контролне групе су за 1,884 грешке били бољи у гађању циља на промењеној дубини воде. Иако између група постоји статистички значајна разлика у гађању мете на првој и промењеној дубини, ипак то није довољно да се у пот-

пуности верује да је дошло до трансфера познавања принципа о преламању светлости на гађање мете у води. Наиме, неопходно је било упоредити разлике у напредовању група или разлике разлика. Анализа варијансе: $F(1,102)=9,530$, $p< 0.01$ и графикон 4 јасно показују да између ових група постоји значајна разлика у погледу напредовања група у гађању циља у води.



Слика 4: Приказ напредовања експерименталне и контролне групе у гађању мете у води (вертикалне линије означавају 95% интервале поверења)

Дакле, аутор сматра да се тек сада може говорити о стварном износу трансфера познавања принципа о преламању светлости на гађање циља у води. Јер, очигледно је да је обука у принципима о преламању светлости допринела да сваки субјекат обучаване групе у просеку прави 1,391 грешку мање од контролне групе у гађању мете на промењеној дубини воде.

ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

На основу претходне анализе види се да је експериментална група у гађању мете на првој дубини воде била значајно боља, на

промењеној дубини такође је била значајно боља и коначно, остварила је и значајно веће напредовање у гађању мете у води од контролне групе. С обзиром на чињеницу да су групе, пре почетка експеримента, по гађању мете у ваздуху биле уједначене, да би потом експериментална група била обучавана у принципима о преламању светлости, из чега логично следи да је бољи успех (већа разлика) Е-групе резултат управо тог искуства, односно обуке. У току обучавања субјекти експерименталне групе су стицали знања о принципима преламања светлости. Били су упознати са многим практичним примерима и ситуацијама, те им је све то послужило као солидно искуство за лакше сналажење у новим ситуацијама. Гађање мете у ваздуху, гађање мете у води на првој и промењеној дубини као и посебна обука, допринели су да субјекти експерименталне групе формирају једну општу шему мисли о привидном положају мете у води; да уоче однос дубине воде и привидног положаја мете, да имају бољу процену положаја мете, и да све то искористе за успешније решење проблемске ситуације. Субјекти ове групе били су флексибилнији у мишљењу, били су свесни оптичке варке и привидног положаја мете и било им је јасно зашто мета постављена у води одступа од реалности. Због тога што су познавали теорију о преламању светлости могли су се брзо прилагодити на нову ситуацију: гађање мете на првој дубини и посебно гађању мете на промењеној дубини, те су, стога, и постигли бољи успех. Очигледно, догодио се трансфер знања (познавања принципа о преламању светлости) на успех у гађању циља у води. Наиме, према Ausubelu (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. Варијабле когнитивне структуре односе се на суштинска и организациона својства ученниковог знања у датој области које повећава његово будуће постигнуће.

Насупрот томе, резултати експеримента показују да је и контролна група (иако није теоријски обучавана) показала значајно бољи успех у гађању циља на промењеној дубини воде. Зашто? Наиме, познато је да претходна искуства могу и позитивно и негативно да утичу 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) транс-

фер 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 контролне групе 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 више није била нова, те 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 које је, пре свега, моторичке природе, у гађању мете на првој дубини на успех у гађању мете на промењеној дубини, изгледа врло вероватном. Свакако ова врста трансфера десила се и код чланова експерименталне групе. Али, значајно бољи успех експерименталне групе на првој и промењеној дубини воде и посебно значајно већи успех у гађању циља на промењеној дубини сигурно је резултат трансфера реализоване обуке у принципима о преламању светлости.

С друге стране, оправдано је поставити и питање шта је са ефектима искуства које су субјекти стекли приликом гађања мете на сувом. Може се, сасвим оправдано, претпоставити трансферно дејство и тог искуства на успех у гађању циља у води. Иако су ове ситуације донекле различите, ипак, психолошки посматрано, оне су и доста сличне (аналогне). 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 „аналогије између проблема укључују мапирање односа међу проблемима, а да су стварни атрибути садржаја проблема неважни. Другим речима, оно што је важно код аналогија нису сличности у садржају већ колико су међусобно слични њихови структурални састави односа. Будући да смо навикнути разматрати важност садржаја, тешко нам је гурнути садржај у позадину, а ставити облик (структурални однос) у први план" (Sternberg, 2003:384). Или, супротно, веома често због сличности садржаја видимо аналогију и тамо где је нема. Кад стварамо аналогије, како истиче Gentner, 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 аналогија 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 то значајна варијабла трансфера који се догодио и код чланова контролне и код чланова експерименталне групе.

Упоређујући Џадове закључке са закључцима овог експеримента долазимо до следећег закључка:

а) при гађању мете на првој дубини Џад је доказао да су субјекти обе групе показали исти успех. Међутим, резултати овог експеримента показују нешто бољи успех чланова експерименталне групе. С обзиром на чињеницу да су у Џадовом експерименту учествовали само дечаци, а у овом нашем истраживању били су заступљени и дечаци и девојчице, ова разлика се може, донекле, оправдати управо постојећом разликом у узорку истраживања. Осим тога, аутор овог истраживања сматра да је овде значајан барем још један фактор (о коме је већ било речи у претходном делу) који није обухватила Џадова студија а то је претходно искуство субјеката у гађању циља. Наиме, у току уједначавања група за експеримент обе групе су стекле извесно искуство у гађању мете које је вероватно било од значаја за гађање циља на првој дубини воде. Зато што је ова врста искуства била евидентна у обема групама, на основу тога се са сигурношћу може приписати значајно бољи успех и боље сналажење експерименталне групе у новој проблемској ситуацији управо обуци ове групе у принципима о преламању светлости.

б) при гађању мете на промењеној дубини воде Џад је доказао да су субјекти инструисане групе постигли бољи успех од субјеката контролне групе, што је потврђено и у овом експерименту и у експерименту Хендриксона и Шредера (Hendrickson & Schroeder, 1941). Дакле, специјална обука је помогла субјектима експерименталне групе да обједине претходна искуства, да запазе сличности и разлике између ранијих искустава и нове ситуације и увиде привидан положај мете и варирање степена привидности са дубином воде. Познавање принципа о преламању светлости олакшало је експерименталној групи сналажење и у току гађања мете на првој дубини али посебно у новој ситуацији (гађање мете на промењеној дубини воде). Насупрот томе, субјекти контролне групе теже су се снашли у новој ситуацији. Раније

искуство мање им је помогло да се снађу у новим ситуацијама. Уверени смо да је то зато што нису имали знање о принципима о преламању светлости те стога нису могли да то своје раније искуство повежу и искористе за сналажење у новој ситуацији.

На крају, ваља посебно истаћи чињеницу да је теорија (знање принципа и чињеница о преламању светлости) значајно допринела квалитетнијој интеграцији свих ранијих искустава које су субјекти имали у гађању циљева. Посебно је допринела бољем схватању и разумевању новонасталих проблем-ситуација као и бољој процени, 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. (1976а). „Процес образовања". *Педаїоїија*, 2/3, стр. 273–371.

Bruner, J. (1976б). „Поново сусрет са процесом образовања". *Педаїоїија* , 4, стр. 443–455.

Вучић, Л. (1971). *Развијање схваїања социјалних односа код ученика*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

Вучић, Л. (1975). *Педаїошка їсихолоїија (їрви део)*. Београд: ДПС.

Гилфорд, J. П. (1968). *Основи їедаїошке и їсихолошке сїаїисїике*. Београд: Савремена администрација.

Ђорђевић, Д. (1971). „Планирање израде теста знања". *Психолоїија*, 3, 185–196.

Ђурић, Ђ. (2013). П*сихолоїија и образовање*. Нови Сад: Висока школа за правне и пословне академске студије др Лазар Вркатић.

Judd, C.H. (1939). *Educational Psychology*. Boston: Houghton Mifflin.

Miletić, Đ. (2012). „Motoričko učenje u funkciji intenzifikacije procesa vježbanja". U: Findak, V. (ur.) *Zbornik radova 12. ljetne škola 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.

Наставни план и програм из физике за VIII разред осмогодишње школе.

Нешић, Б. (2000). Развијање перцептивних способности ученика. Ниш: Филозофски факултет у Нишу.

Нешић, Б. (2006). *Развојне и трансферне промене у примарним менталним способностима ученика*. Ниш: Филозофски факултет у Нишу.

Нешић, Б. (2011). „Циљеви наставе у светлу различитих теорија трансфера и реформе основног образовања". *Педагогија,* LXV (1), стр. 77–90.

Osgoode, C. E. (1949). „The similarity paradox in human learning". *Psychological review*, 56, p. 132 –143.

Радоњић, С. (1959). Трансфер учења. 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*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

Стевановић, Б. (1970б). „Експериментисање у области васпитања". *Психологија*, 2–3.

Sternberg, R. (2003). *Cognitive Psychology*. Boston: 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, Vol 10(3), p. 121–131. http://dx.doi.org/10.1037/h0083676.

Физика (уџбеник за основну школу) (1975). 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, 32, p. 205–213.

Blagoje V. Nešić
University of Priština with temporary head-office
in Kosovska Mitrovica, Faculty of Philosophy

Summary

Transfer effects on training the refraction of light when hitting the target in the water

This paper represents experimental research of the effects of training students in the principles of light refraction to succeed in hitting the target in the water. The aim of this experiment was to investigate the veracity of the conclusions reached by Judd in 1908, since this experiment has been crucial in educational psychology - it represents the experimental basis of the generalized theory of transfers. Namely, Judd demonstrated that general experience (not identical elements) is transferred in the process of transfer. There were two groups in the research: the experimental and control group. The following variables were controlled: hitting the target in the air; the knowledge of the refraction of light, age, gender and number. Unlike the control group, the experimental group received training in the principles of light reflection. Having completed the training of the experimental group, 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 group) and Razgojna (the control group). The research was conducted at the beginning of the school year (1975/76). In the process, they used errors in hitting the target For the processing of data, the analyses of variance and measures of statistical descriptions have shown the following: 1) the success of the experimental group in shooting targets at the first depth of water is significantly better than the success of the control group $F(1,102) = 5.240$, $p < 0.05$ 2) the experimental group has achieved significantly better results than the control group when shooting targets at the altered depth of water $F(1,102) = 27.767$, $p < 0.01$) . 3) when comparing the progresses of groups or differences of differences showed that the experimental group was significantly better than the control group $F(1,192)=9,5300$, $p<0.01$). Even though this experiment differs from Judd's experiment in terms of methodology, essentially confirms his findings.

Key words: transfer, parallel groups, training, refraction of light, hitting the target.