



ЗАБЛУДЕ У ЗНАЊУ КОЈЕ ОСТАЈУ УПРКОС ШКОЛСКОМ УЧЕЊУ

Слободанка Антић*

Филозофски факултет, Београд

Апстракт. Рад се бави теоријским истраживањем феномена заблуда у знању (misconception), односно задржавања (после редовног учења током школовања), не-научног, личног, интуитивног разумевања садржаја из различитих научних дисциплина. Овај феномен је присутан код ученика, студената али и одраслих људи. Основни циљ рада је да се наша научна и стручна јавност упозна са овим феноменом који је свеприсутан у педагошкој пракси али, до сада, у нашој средини није довољно препознат и проблематизован. Додатни циљ је да се размотре педагошке импликације овог проблема. Рад се састоји из четири дела. Први део се бави разјашњавањем терминологије (терминолошке сличности и разлике). Други део рада посвећен је типологији заблуда. У трећем делу су представљена два теоријска приступа/оквира који настоје да објасне феномен заблуда (традиционални и конструктивистички поглед на учење и ученика). У четвртом, завршном делу рада, говори се о педагошким импликацијама и значају проблема за праксу, а конкретизују се и поступци за превазилажење овог проблема (потреба да се заблуде учине видљивим у наставном процесу, да се осмисле ситуације које ће код ученика стварати когнитивни конфликт и слично).

Кључне речи: заблуде, научни појмови, школско учење, настава/учење.

Истраживачи у педагошкој психологији су, пре неколико деценија, уочили феномен да су представе, схватања, појмови, са којима су ученици изашли из целог процеса образовања, далеко од онога што би требало да буде базична писменост из датих предмета. Наиме, показало се да ученици, студенти или чак одрасли људи (који су прошли неки облик формалног школовања) показују базично неразумевanje основних појмова и законитости о природи (на пример, сила, кретање, смена годишњих доба) који су сигурно били део наставних садржаја појединих предмета у току школовања.

Крајем седамдесетих година XX века истраживачи су почели да пажљиво слушају шта школска деца одговарају кад се пред њих ставе

* E-mail: sjankovi@f.bg.ac.yu

задачи из неке од дисциплина које уче у школи. Истраживања когнитивног развоја Виготског, Пијажеа и Брунера, дала су им легитимитет да примене квалитативно истраживање и »клинички метод« и покушају да разумеју које структуре и који процеси су у основи добијених ученичких одговора. Оно што су чули и потврдили у поновљеним истраживањима било је »изненађујуће и узнемирујуће« (Smith *et al.*, 1993). Ученици понекад имају своја лична тумачења природних феномена и објашњења законитости, толико различита од онога што су учили у школи, као да никада нису били изложени формалном школовању које је требало да им посредује законитости, правила, теорије које су важеће у свакој научној дисциплини. Ово је покренуло велики број истраживања, која су започела у области математике и природних наука (преваходно физике), али су се временом развила у скоро свим дисциплинама које се уче у школи.

Током осамдесетих година настао је и документарни филм »Приватни Универзум« (Private Universe) који је узбуркао америчку јавност (Perkins, 1992). У филму су студентима завршне године Харварда била постављена основна питања о појмовима из астрономије¹, на пример: зашто је лети топло, а зими хладно? Сви су о томе учили у току свог школовања, али је већина износила властите теорије које су садржавале погрешна објашњења са становишта науке. Једно од најчешћих објашњења је гласило: да је Земља тада ближа Сунцу. Студентима није представљало проблем ни то што то свакако није објашњење које су учили у школи, као ни неускладивост овог објашњења са другим информацијама које су стекли током школовања. Рецимо, већина студената зна да док траје лето на северној хемисфери, на јужној хемисфери је зима. Уколико би Земља лети била ближа Сунцу, то би важило и за северну и за јужну хемисферу.

Ово кратко »мапирање« распрострањености феномена заблуда и код академски образованих људи, отвара бројна значајна питања како о природи учења, тако и о особеностима, квалитету наставног процеса кроз који су прошли и природи задржавања наученог? Такође је занимљиво и питање како овај феномен изгледа у друштвеним наукама, односно да ли сама природа наставног градива које се учи има удела у овом феномену?

¹ Питања која су коришћена у филму узета су из дугогодишњег истраживања у оквиру пројекта СТАР (STAR – Science Teaching through its Astronomical Roots) на Харвардском универзитету. У оквиру пројекта су годинама интервјуисана деца и одрасли о основним појмовима из астрономије.

Разјашњавање терминологије: сличности и разлике

У овом проблемском пољу присутно је мноштво различитих термина: *заблуде*² (misconception, conceptual misunderstandings), предубеђења (preconception), претпојмовно знање (preconceived notions), наивна уверења (naive beliefs), алтернативно поимање (alternative conception), алтернативна уверења (alternative beliefs, non-scientific beliefs), наивно знање (naive knowledge), наивне теорије (naive theories), измешани појмови (mixed conceptions). Потреба за анализом термина посебно је битна у овој области која је интердисциплинарна у правом смислу речи. Област разумевања појмова и законитости у природи, у току и после формалног школовања, превазилази домене педагошке психологије и педагогије и у њој, с правом, учествују стручњаци и наставници из различитих дисциплина (математике, физике, хемије, биологије, астрономије и слично).

Постоје разлике у особености конструисања ових термина, а оне се могу препознати већ у анализи прве и друге речи синтагми од којих су састављене. Смит и сарадници (Smith *et al.*, 1993) су уочили да избор термина већ имплицира како аутори тумаче овај феномен. Прва реч, придев, говори о *саржају* ових ученичких одговора. На пример, погрешно, наивно, алтернативно, указују какав је садржај ученичких знања, да ли је тачан или не, у ком је односу према академским научним знањима и појмовима. Друга реч, по правилу, говори о томе како аутори виде *организацију* ових ученичких знања. Када истраживачи користе термине *појмови* и *уверења* значи да сматрају да су то појединачне, изоловане јединице знања и да нису у питању веће когнитивне структуре. С друге стране, термини *когнитивни оквир* (framework), *теорија* или *ментални модел* указују да је одређено ученичко мишљење уклопљено у веће структуре које интегришу и међусобно повезују ове идеје што, у психолошком смислу, има већу тежину.

На овом месту требало би направити и разлику између назначене групе термина и групе термина који су, такође, врло присутни у истраживањима. Реч је о терминима: *имплицитне теорије*, *лаичко схватање*, *фолк психологија*, *фолк педагогија*. Ови термини се односе на експлицирана и неексплицирана знања, уверења, ставове који могу бити различитог порекла (из личног, породичног, културног или општег људ-

² У овом раду ћемо користити термин *заблуда* као превод енглеског термина »misconception«. Најтачнији превод била би синтагма »погрешно поимање«, али је та синтагма рогобатна и у свакодневном и у научном језику. Алтернатива може бити »погрешно разумевање«. Међутим, ова синтагма је засићена свакодневним значењем па би отежала уочавање да је реч о једном специфичном феномену. Због тога користимо термин *заблуда*, али се у овом раду користи само у специфичном значењу да именује не-научно, лично, интуитивно разумевање садржаја из различитих научних дисциплина.

ског искуства), а које свака јединка поседује. Ова уверења се јављају (постају видљива) у одговарајућим контекстима и утичу на понашање особе. На пример, у ситуацији када би требало да причувате неко дете, постаће видљива ваша скривена уверења о деци: каква су деца, како с њима поступати, шта она могу или не могу, како решити ситуацију кад дете плаче и слично. Када помажемо детету да учи, делујемо у складу са нашом народском (фолк) педагогијом (Bruner, 2000; Olson & Bruner, 1996). Ова уверења и знања су отпорна на промене и потребно је да се десе значајни (драматични) животни догађаји да се особа са њима суочи, да их преиспита и евентуално промени. Уколико се ови догађаји не десе, имплицитна уверења о свету, људској судбини, природи човека, другим људима, другом полу, деци, васпитању и слично, остаће непромењена кроз читав животни циклус.

Ове две групе термина имају сличан садржај: означавају приватна и лична, делимично идиосинкратична, делимично групна уверења о свету око нас. Међутим, *заблуде* се односе на једну специфичну област – феномене из природе и друштва и законитости по којима се они одвијају, тј. поједностављено речено, на садржаје који су део школских програма. Ту лежи и кључна разлика између ове две групе термина, односно феномена на које се они односе: *заблуде* се не могу посматрати одвојено од систематских напора да се превазиђу. Другим речима, свака култура, отелотворена у школском систему³, активно делује да се супротстави приватним уверењима ученика о свету који их окружује и да уместо ових личних уверења успостави систем кохерентних и систематизованих научних знања. Дакле, постоји организована, институционализована, системска делатност против *наивних теорија* деце у развоју, па их и можемо анализирати само у контексту школског учења.

Без обзира на различите термине који се користе и на различите дисциплине у којима се истражује, међу истраживачима постоји значајна сагласност у погледу заступљености и у опису природе феномена заблуда. Прва тачка око које се истраживачи слажу је да су *заблуде* распрострањене у *различитим доменима*, дисциплинама, школским предметима. Многи истраживачи дају преглед истраживања по дисциплинама (Carey, 1986; Eylon, 1988). Између осталог, истраживане су заблуде у области физике, динамике, механике (Clement, 1982; Petrović, 2006), хе-

³ Образовни систем чини читав низ сегмената и не треба га никако свести на уџбенике и наставнике. Образовни систем укључује и образовну политику једне земље, дефинисане образовне циљеве, дефинисан начин евалуације система, школе, наставника и ученичког постигнућа, школске зграде и наставна средства, па тек потом уџбенике, наставнике и наставни садржај сваког предмета (Ivić, 1992; Ivić i sar., 2001).

мије (Schmidt, 1998), биологије (Atran, 1996; Hatano, 1996; Lazarević, 1995; Ozay, 2003), историје (Hallden, 1998; Pešikan, 1996; Voss *et al.*, 1998).

Друга тачка слагања истраживача везана је за становиште да су *заблуде* распрострањене код *значајног броја ученика и одраслих*. У библиографији радова који се баве само *алтернативним поимањем* ученика у природним наукама, до 1993. године регистровано је око 3.000 студија које документују *наивне концепције ученика након подучавања* (Pfundt, 1993, према Chi, 2005). Требало би узети у обзир да је реално тај број студија већи, јер у библиографију нису ушли радови који се баве друштвеним наукама. Распрострањеност *заблуда* довела је до тога да се у литератури појављују и нови термини који обједињују народске, не-научне појмове, уверења, теорије, па се говори о народској (фолк) физици или интуитивној физици (McCloskey, 1983), фолк биологији, фолк астрономији (Atran, 1996; diSessa, 1996).

Трећа тачка слагања истраживача односи се на објашњење феномена. Наиме, већина их је на становишту да *заблуде настају из ученичког ранијег учења*, било у школи (посебно у математици), или из њихове ваншколске интеракције са физичким и социјалним светом, из простог животног искустава, из епизодичних облика учења и слично. На пример, велики број људи верује да вода која тече под земљом то чини у потоцима, јер је то оно што они виде на површини земље (C.U.S.E, 1997). Кад дођу у школу, деца имају своје лично, мање или више богато животно искуство. С друге стране, нека академска знања, која стичу у школи, у великој мери се дотичу или чак супротстављају њиховим дотадашњим искуствима. На пример, од кад постану свесна, деца виде да се Сунце креће, родитељи их уче да »Сунце излази и залази« (формулација која имплицира кретање), то вероватно уче и у млађим разредима основне школе (»Сунце излази на Истоку и залази на Западу«), а онда, неочекивано, академско знање из географије у V разреду презентује нешто супротно, да Сунце »стоји«, а де се Земља окреће око њега. Сва знања која имају неку своју основу у свакодневном искуству јединке или ранијим учењима могу бити извор *заблуда*.

И на крају, истраживачи су прилично сагласни у томе да су *заблуде стабилна уверења*. Често се појављују пре и после подучавања, могу бити веома јаке и отпорне на промене (укључујући и активан отпор). Истраживања у настави физике показују да *заблуде* ометају чак и саму перцепцију ученика: посматрање лабораторијских демонстрација које указују на неадекватност ученичких објашњења, некад не помаже, јер ученици или другачије *виде* саму ситуацију, или превиђају доказе који се супротстављају њиховим идејама, или из демонстрираног извлаче

другачије закључке од наставника, или уопште не виде да постоји когнитивни конфликт два типа објашњења. Велики број оваквих примера можемо наћи код Јовичића (1974) у истраживању развоја каузалних односа код ученика.

Типови и узроци заблуда у знању

Уређивање појмова и термина који се односе на *заблуде*, подразумева и покушај њихове класификације. Показало се да је тешко правити типологију заблуда по критеријуму *описа ефекта* (како се испољавају), већ анализа мора укључити и *изворе, узроке* како настају. Да поновимо, овај феномен *заблуда* (за разлику од интуитивне психологије и имплицитних теорија) је *нераскидиво везан са праксом подучавања*, тако да сваки тип заблуда истовремено укључује и школске ситуације у којима је настајао. Дакле, критеријуми разврставања морају бити сложени у смислу да укључују и компоненту ефекта, и компоненту извора и ситуационо-контекстуално одређење. У том смислу, можемо говорити о: чињеничним заблудама, језичким заблудама, заблудама које настају из претпојмовних знања и социјалним заблудама.

Чињеничне заблуде. Чињеничне заблуде су погрешно научене информације које су остале непровераване, па самим тим и неисправљене до одраслог доба. Вероватно свако (укључујући и одличне ђаке) има у свом искуству понеку чињеничну *заблуду* коју је открио случајно, у одраслом добу, што значи да је знатан део свог животног века провео верујући да зна тачан податак. На пример, заблуда да је Голфска струја заправо река Мисисипи која тече преко Атлантика до Норвешке, или да је Штраус Млађи аутор опере »Чаробна фрула«, или да је Венера ближа Сунцу од Меркура. Како настају ове заблуде? Можемо лако замислити ситуацију на часу у којој наставник саопштава неки податак. Ту информацију је, због читавог низа могућих разлога, ученик погрешно запамтио: није је правилно чуо, направио је грешку хватајући белешке, није даље проверавао тачност те информације, та специфична информација је изостављена на тесту и слично. Значи, реч је о појединачним, изолованим, чињеничним знањима која нису део неког ширег објашњења природних и друштвених феномена са којима се ученик први пут сусрео у школи (дакле, нема никакво дотадашње искуство). Овакав опис чињеничних заблуда отвара питање да ли је уопште реч о *заблудама* како смо их раније описали, или само простом незнању. Међутим, задржаћемо их у овој типологији због тога што им је претходила намера

ученика да нешто науче, али је дошло до лошег исхода и зато што су ове заблуде једна од типичних врста грешака које настају у току учења школских садржаја.

Језичке заблуде. Има много доказа, и теоријских и емпиријских, о међусобној вези језика и мишљења (Vigotski, 1977; Ivić, 1986). Језик има формативну улогу у развоју мишљења, и обратно, развој мишљења је значајан за развој језика. Међутим, педагошка пракса се често не обазире на ову изузетно значајну, осетљиву интеракцију језика и мишљења. Језичке заблуде настају због несмотрене употребе језика у настави и уџбеницима. Деца долазе у школу са јасним значењем речи које користе у свакодневном животу. Разумевање тих речи је уклопљено у појмовну структуру која деци обезбеђује кохерентно разумевање света на узрасту коме припадају. Проблем настаје када се у настави (и уџбеницима) користе речи које имају више значења, од којих једно има своју свакодневну употребу. На пример, врло често се и у настави, али и у уџбеницима географије, користи синтагма »глечери се повлаче«, и нема ученика који неће одолети представи о глечеру који стане, окрене се и крене назад (C.U.S.E., 1997). Има научних дисциплина које су посебно склоне употреби метафора и вишезначних речи, на пример историја (Pešikan, 1996). У историји су уобичајене метафоре: »историјски извор«, »историја је људско дело«, »свети пут«, »висока култура« (Kasumović i Marković, 2005) и слично. Уколико се у настави посебна пажња не посвети успостављењу веза (сличности и разлика) између појединих значења речи, ученик ће покушати да своје дотадашње разумевање значења речи уклопи у неки нови (научни, академски) контекст, а пошто та два нису уклопива може лако настати једна погрешна, наопака конструкција (погрешна веза значења термина и онога на шта се он односи) која ће се у настави испољити или као ученички исказ типа *заблуда* или као механички научено смислено градиво (бубање).

Заблуде које настају из *претпојмовних знања*, уверења. То су знања, уверења, мишљења, објашњења укорењена у свакодневном искуству. О овоме је већ било речи када смо наводили заједничке карактеристике заблуда. На пример, Њутнови закони кажу да силе не узрокују кретање (брзину), силе узрокују промену кретања (убрзање). Уколико нема утицаја сила на објекат, он се креће истом брзином у истом смеру. Уколико има утицаја сила, брзина или смер или оба параметра кретања објекта ће се променити. Ово је ученицима веома тешко да разумеју зато што њихово свакодневно перцептивно-моторно искуство каже да морају да континуирано примењују силу (гурају или вуку) да би обезбедили кретање (Clement, 1982; Chi, 2005; Smith *et al.*, 1993). Апстраховано свако-

дневно искуство ученика формулисано је у објашњење: »континуирано кретање имплицира постојање континуиране силе у правцу кретања«, или скраћено »континуирана сила« и једна је од најчешће помињаних, истраживаних *заблуда*, за коју се показало да може снажно да одолева школском подучавању. Слично је и са другом, често помињаном *заблудом*: зашто књига на столу не пада на земљу иако на њу делује сила гравитације? Распрострањено објашњење већине одраслих људи је да сто блокира дејство силе гравитације, док је објашњење физичара (научно објашњење) да сто делује силом једнаке снаге у супротном смеру (deSessa, 1996). Наше не-научно објашњење је подржано перцепцијом (видимо горњу површину стола као препреку), наше свакодневне активности неће доћи у контрадикцију са нашим објашњењем, оно је сасвим потврђено у нашем искуству са физичким светом – све што не желимо да буде на поду, ставићемо на неку хоризонталну препреку, сто, полицу. Због тога је природно да постоји отпор променама овог личног објашњења (Keil & Silberstein, 1996). Као и у случају са језичким *заблудами*, овај тип *заблуда* је, у ствари, последица несмотрености у презентовању садржаја са којим деца већ имају неко искуство. То искуство се потпуно негира и намеће ново. Ученици су суочени са тешким задатком да пониште постојећу менталну представу и објашњење које за њих има смисла, јер је засновано на њиховим властитим опажањима и замене га са другим који им интуитивно није прихватљиво. Из тих разлога, наставници би требало посебно пажљиво да подучавају академске, експертске појмове у неким дисциплинама (посебно физици, астрономији, географији, биологији). Конкретно, истраживачи се слажу да претпојмовна знања ученика утичу у знатној мери на усвајање следећих појмова из физике: топлота, енергија, гравитација, кретање, сила, као и законитости их механике, кинетике и слично. Исто важи и за појмове из биологије: живо биће, сисар, организам, ћелија. У оквиру ове групе *заблуда*, специфична подврста су појмови и садржаји из друштвених наука, на пример, држава, друштво, политички систем, владар и слично. Истраживања показују да ученици теже да асимилују садржај историје тако да увеличају улогу људског фактора, а минимизују улогу институција као узрока појединих историјских догађаја, да, на пример, протумаче да су ментална стања људи или њихове намере одговорне за историјске догађаје или да појам »држава« изједначе са појмом »краљ« (Halden, 1998; Voss, 1998). За ову тенденцију персонификације садржаја историје, вероватно је опет одговорно претпојмовно знање ученика и то, у овом случају, њихове имплицитне теорије о људима, људској природи и могућностима, једном речју њихова фолк психологија.

Социјалне заблуде. Заблуде могу бити последица утицаја различитих социјалних извора (породице, поткултуре, културе). Ови агенси утичу на формирање ставова, стереотипа, вредносног односа и вредносног система који може утицати или чак бити у сукобу са вредностима које се промовишу у школи. То је посебно важно за подучавање друштвених наука и усвајање друштвених појмова. Гарднер (Gardner, 1991) сматра да је ученичко разумевање историје засновано на њиховим стереотипима о појединим народима, државама или социјалним групама. Другим речима, ученици су склони да поједноставе садржаје из наставе овог предмета тако да се уклопе у њихове постојеће предрасуде и стереотипе. Уколико се у току подучавања друштвених, хуманистичких наука то занемари, циљеви наставе ових предмета тешко могу бити остварени. С друге стране, садржаји наставе друштвених наука (посебно историје), сами по себи, нису вредносно неутрални. Често се дешава да су »обојени« или закривљени доминантним идеолошким, религијским, националним или партијским ставовима и митовима. Посебан случај је религијско образовање када је део државног, формалног система образовања. Религијско образовање презентује разрађен систем тумачења света и његовог постанка, дакле представља систем знања, али не научни систем знања. У свим овим случајевима, *сам* образовни систем држава специфичне врсте заблуда у мишљењу ученика.

Два правца тумачења заблуда

Иако је конструктивизам у доменима когнитивног развоја и школског учења доминантан научни приступ, па се највећи број аутора у овој области тако и декларише, пажљивија анализа описа феномена, узрока и тумачења заблуда, указује да заправо постоје разлике. У суштини, ради се о два правца тумачења и разумевања овог феномена: једног неконструктивистичког и другог конструктивистичког. Неконструктивистички приступ одражава »традиционални« поглед на онога који учи, процес учења и процес подучавања: ученик је *tabula rasa*, подучавање је преношење знања, путем кога ће се усвојити тачна, научна знања. С друге стране, конструктивистички приступ види учење као самосталну мисаону конструкцију онога који учи, а у том дуготрајном, развојном процесу који има своју сложену динамику, полазиште мора бити постојеће знање ученика. Иако се механизми конструкције знања другачије тумаче у теоријама Пијажеа (асимилација и акомодација), Виготског (социјална ко-конструкција) или Аусубела (ставарање смисла, осмишљавање), заједничко јесте да онај који учи може досећи неко знање

само властитом мисаоном активношћу која полази од онога што већ постоји као предзнање. Разлике ова два теоријска приступа постају посебно видљиве у анализи неколико тачака у тумачењу заблуда.

Као прво, у *тумачењу улоге предзнања* ученика у учењу научних појмова. Утицај претходног знања на учење скоро више нико не доводи у питање (Ausubel, 1968; Pešikan, 2003; Shapiro, 2004), али се аутори разликују у тумачењу улоге тог предзнања. За неке истраживаче у овој области (али и за велики број наставника), постојећа знања, уверења, тумачења ученика која нису у складу са научним знањима (заблуде) ометају учење научних појмова и отежавају усвајање академских знања. Схватање *заблуда као ометајућег фактора*, одсликава традиционални неконструктивистички приступ аутора. Ово се огледа већ на нивоу именовања феномена заблуде (Smith *et al.*, 1993). Уколико је неко ученичко тумачење именовано као погрешно мишљење, *заблуда*, грешка (misconception), онда се може схватити да у њему нема ничег позитивног, корисног за даље школско учење и не може бити полазна основа за изградњу знања, већ се та грешка мора исправити, односно заменити тачним, научним тумачењем. С друге стране, Виготски (1977) та животна тумачења (заблуде) види као потку на којој се граде научна знања и као полазну основу за сучељавање са научним знањима у процесу школског учења. У оквиру Пијажеове теорије, постојећа предзнања су полазне »асимилационе схеме«, које су такође нужан предуслов за когнитивни напредак (Ријаже, 1996). Дакле, свако предзнање, ма колико и како било слично или различито од важећих научних, експертских знања, у конструктивистичком приступу се прихвата и позитивно конотира као једина могућа основа сваког учења.

Друга разлика је у схватању *учења као процеса замене или реконструкције*. Ово је кључна тачка у размиславању аутора неконструктивистичке и конструктивистичке оријентације. Када аутори тврде да учење мора укључивати напуштање заблуда и прихватање научних појмова, а тај процес најчешће означавају као замену, онда је јасно да између *заблуда* и научног знања виде дихотомију, односно дисконтинуитет у преласку са једног знања на друго, што одсликава традиционални поглед на учење. Глагол »заменити« значи да ученик мора одступити од свога првобитног уверења и у потпуности га заменити новим. То даље значи, да ако се неко знање уклони, остаје питање које претходно знање ће се реконструисати. Насупрот томе, у оквиру конструктивистичке теорије сазнања учење се види као процес адаптације постојећег, претходног знања. Други проблем је у томе, што ако се учење схвати као процес укљањања *заблуда* из когнитивних структура ученика и њи-

хова замена одговарајућим научним појмовима на одговарајућем месту, то имплицитно значи да су и заблуде, али и научни појмови, унитарни, независни, па самим тим одвојиви когнитивни елементи, а да је »замена« процес један на један – једна заблуда се мења једним научним објашњењем (Smith *et al.*, 1993). Међутим, однос између појединачних појмова и когнитивне структуре у коју су уграђени, много је сложенији од овог једноставног унитаристичког модела.

Тумачење природе учења, у овој анализи, зависи још од једног фактора. Истраживачи ретко разматрају *природу знања које карактеришу као заблуду*, односно који тип заблуда је у питању. Када ученици показују неразумевање које припада чињеничким или језичким заблудама, онда њихово превладавање заиста може да се одвија кроз замену погрешног исправним. Ову врсту корекције често учине и сами ученици (када уоче грешку) и нису потребне посебне стратегије подучавања. Међутим, проблем настаје са заблудама које проистичу из претпојмовног знања и представљају генерализације у чијој је основи процедурално, перцептивно искуство ученика или су део неког вредносног система (социјалне заблуде). Оне су, као што смо навели, организоване у структуре и тада замена не може бити одговарајућа стратегија. С друге стране, научни појмови су организовани у системе на основу неких јасно експлицираних мерила, са разрађеним међусобним везама, а експертска објашњења у кохерентни систем знања. Учење научног појма подразумева управо усвајање тих *организованих система знања*, тако да учење схваћено као замена једног/погрешног другим/тачним не може бити веродостојан модел учења.

Трећа разлика између традиционалног и конструктивистичког приступа препознаје се у тумачењу развоја мишљења, који је према првима, *дисконтинуиран*, а према другима, *континуиран* процес. Радови о заблудама значајно се ослањају на истраживања о разликама у начину мишљења између почетника и експерата у једној дисциплини. Термини који говоре о садржају ученичког мишљења (да је погрешан, алтернативан или примитиван) су формулисани као разлике у односу на садржај мишљења експерта. Дакле, мишљење експерта је, без дилеме, конотирано као циљ коме треба тежити, као одраз најтачнијих научних знања у овом моменту. Сумирајући налазе ових истраживања, Смит и сарадници (Smith *et al.*, 1993) су закључили да она указују најчешће на дисконтинуитет у мишљењу почетника и експерта по следећим димензијама: конкретно наспрам апстрактног, искуствено (блиско) наспрам теоретског и површинско према дубинском. Научити њутновску физику значи напустити свакодневни свет конкретних објеката и ући у апстрактни

свет физике. Другим речима, апстракција чини суштинску границу између првих и других, границу која се једино може прећи тако што ученици напусте једну страну и пређу у ново, различито знање о физичком свету. Међутим, постоје и истраживања (Smith *et al.*, 1993) која показују да се у мишљењу експерта могу наћи елементи мишљења почетника (ослањање на конкретно, ослањање на контекст), а да се код почетника могу наћи елементи експертског мишљења (апстрактност, генерализације, анализа дубинских а не само површинских елемената проблема који се решава). Заиста, инсистирање на дисконтинуитету и граници између мишљења почетника и експерта, поново нам указује на неконструктивистички приступ. Конструктивистичко становиште, разлике у мишљењу може да види само као моменте у *континуираном развојном процесу*, који сложенем динамиком (коју прате и успони и падови) води од почетничког, лаичког до највишег нивоа експертског мишљења. И у том постепеном, сложенем, нелинеарном, динамичном развојном процесу, знање, тумачење, објашњење ученика може пролазити кроз читав низ фаза: (1) регресија – још мање зрело знање/становиште у односу на почетно; (2) одржавање *заблуда*; (3) паралелно постојање *заблуда* и научног тумачења (посебно под јаким социјалним притиском); (4) отпочињање аутентичног когнитивног конфликта, где ученик сагледава да постоји несклад, али је далеко од решења, па следи реакција типа »не знам«; (5) налажење компромиса између личног и научног објашњења; (6) отпочињање процеса конструкције новог знања. Детаљнији опис ове динамике интеракције асимилационих схема и нових знања можемо наћи у оквиру Пијажеове теорије.

Педагошке импликације проблема: суочавање са заблудама

У досадашњем делу текста утврдили смо шта су заблуде (феномен да ученици задржавају своје наивне концепције и после подучавања), који су најчешћи типови и узроци ове појаве и како се могу објаснити.

Проблем заблуда је посебно важан због значаја који школско учење има за когнитивни развој сваког појединца. Кључна одлика научних знања (научних појмова) јесте да су *организована у систем* заснован на одређеним односима општости (Ivić, 1992; Lazarević, 1995; Vigotski, 1977), а усвајање тог система знања у једној дисциплини је оно што покреће когнитивни развој детета у школском узрасту – »развој кроз школско учење« (Ivić *i sar.*, 2001). Другим речима, школско учење има незаобилазну, формативну улогу јер правилно усвајање система научних појмова омогућава даљи когнитивни развој јединке.

Педагошки ефикасно суочавање са проблемом заблуда мора обухватити анализу типа и узрока заблуда у свакој конкретној ситуацији. На основу тога, можемо утврдити зашто ученици показују отпор променама у начину мишљења, односно како се суочити са проблемом. Досадашња анализа указује на неколико могућих разлога јаког и активног отпора подучавању.

Први од разлога је то што је сама природа многих феномена о којима се учи у школи, као и њихово научно објашњење, *супротно интуитивним објашњењима* деце. То значи да научно објашњење, у одређеном наставном контексту, *није за дете смислено*, а један од кључних предуслова за промену мишљења је да ученик прихвата ту промену као разумну и смислену (Ausubel, 1968; Ivić i sar., 2001; Posner *et al.*, 1982). Или, другим речима, »кључни предуслов за појмовни развој је да ученик сâм постане незадовољан појмовима које има и да осети потребу за новим експланаторним механизмима« (Hardy *et al.*, 2006: 308).

Други могући узрок отпору променама у начину мишљења је и сама *имплицитна природа* ових уверења (Campanario, 2002). Насупрот формалним, академским теоријама сваке дисциплине које су апстрактне генерализације, *заблуде* одговарају *теорији акције*, што значи да су формулисане преко акције или употребе онога који их формулише. Ово је једна од могућих конкретизација претходне тачке где се говори о смислености објашњења за ученика – заиста је тешко одвојити се, заменити, кориговати неко објашњење ако је оно генерализација властитих акција у реалном свету и омогућава нам ваљану *предикцију*. Поново нам, као пример, може послужити описана заблуда звана »континуирана сила«: наше свакодневно искуство нам говори да би се неки објект кретао, неко или нешто мора да га гурне или повуче. Ово наше објашњење настало је из читавог низа конкретних ситуација у којима смо желели да покренемо неки објект, позитивно је поткрепљено у реалном свакодневном животу и одезбеђује нам ваљану предикцију за све наредне искуствене ситуације.

Трећи разлог за отпор везује се за »укотвљеност« заблуда у систем знања ученика – когнитивне структуре. Уколико су идеје типа *заблуде*, део система, когнитивне структуре, онда систем тежи да елиминише »љуљање« једног краја да би остао у равнотежи (Ријаже, 1996). Заблуде можемо схватити као конкретизацију асимилације – једног од механизма развоја у оквиру Пијажеове теорије: за ученика нови, научни термини и објашњења бивају асимиловани у постојећу когнитивну структуру. Односно, научни термин (јер није још увек стечен научни појам) ученик тумачи ранијим искуственим објашњењем које истраживачи

именују као заблуду или *лично, наивно, алтернативно* објашњење. Механизам асимилације некад може бити тако јак да надјача и саму перцепцију, као у примеру када, у лабораторијској демонстрацији, суочавање ученика са неефикасношћу њиховог постојећег објашњења, не утиче на његову промену (Јовић, 1974).

Када социјални притисак у школском контексту постане сувише јак, ученици су спремни да систем научних објашњења држе изоловано, паралелно са својим. То значи, да ученици могу да показују *привидно разумевање академских појмова и законитости у школским условима* (тачно одговарају на постављена питања), али када се пред њих постави проблем који тражи примену тих знања, они користе своја ранија уверења. Исто се запажа и у свакодневним ситуацијама ван школе – ученици много чешће и лакше примењују своја стара објашњења, која су имали пре подучавања (Yager, 1994). Другим речима, заблуде могу да »кохабитирају« са научним појмовима у мишљењу једне особе и да се на смену користе у зависности од контекста – свакодневног или школског. Тада, гледано са стране, имамо скоро »шизофрену« ситуацију паралелних светова и објашњења. Међутим, велико је питање да ли је и са феноменолошког становишта, тј. из угла опажања самих ученика, то двојни колосек где у различитим контекстима коегзистирају неспојива објашњења. Пре би се могло рећи да се ученици прагматично понашају због социјалног притиска да прихвате научно објашњење. Чим дође до аутентичног увиђања те двојности настаје когнитивни конфликт и почињу неке промене у објашњењу.

Да би дошло до промене когнитивне структуре (акомодације) важно је узети у обзир и појам *когнитивне економије* (Perkins, 1992; Campagno, 2002). Природна законитост сваког система, па тако и система као што је когнитивна структура појединца, је одржање извесне стабилности, у овом случају стабилности у начину мишљења. Когнитивне структуре укључују не само знање, већ и начин мишљења, перцепцију, осећања, систем вредности и то све одређеним степеном међузависности, тако да није могуће променити један део, а да то не утиче на остало. На основу когнитивне економије, особа процењује (наравно, много више несвесно него свесно) да ли јој се исплати да мења цео систем или нова ситуација може да се подведе под већ постојећи. Усвајање нових когнитивних схема и научних појмова (када већ постоје спонтани), по правилу је »скупо« у когнитивном смислу јер захтева елаборацију нових личних схема и теорија. Другим речима, законитости когнитивне економије у наставном процесу се препознају као отпор ученика новим, академским објашњењима и појмовима.

Четврти разлог за отпор ученика променама у мишљењу јесу *афективни фактори*. Померање од *заблуда* ка научним концептима подразумева серију последица на емоционалном плану и плану личности (самопроцена, самовредновање и сл.). Прихватање другог начина објашњења прати доживљај одбацивања властитих идеја и прихватање чињенице да си био у заблуди, да си погрешно. То је посебно снажан узрок отпора променама код оних *заблуда* које имају социјално порекло, на пример, вредносно обојени национални и културни митови и стереотипи. Међутим, овај афективни аспект проблема врло ретко се узима у обзир у настави.

Да закључимо, када испољавање заблуда прати снажан отпор ученика променама у начину мишљења, то нам указује да није реч о изолованим »комадићима« знањима већ да је реч о знањима, уверењима, тумачењима која су *организована у структуре*, па се зато и не могу лако мењати. Те структуре, различите од структуре система научних знања, могу имати неколико основа: (а) *прагматичну* – представљају генерализације практичног деловања субјекта, апстраховани ланац радњи који доводи до проверљивог, поновљивог и предвидивог исхода; (б) *перцептивну* – структуре су засноване на перцептивно проверљивим чињеницама, као што је кретање Сунца; (в) *вредносно* – кад су уверења вредносно обојена, засићена емоцијама, као у случају стереотипа, предрасуда и митова и, посебно, уколико је њихово усвајање праћено јаким социјалним притисцима.

Једини могући начин решавања проблема заблуда је *унапређење процеса наставе*, па самим тим и учења (Ivić i sar., 2001). Истраживачи у овој области уочили су да је начин, метод подучавања кључ за превазилажење заблуда. При томе, сматрамо да је важно и како се формулише циљ подучавања у овом контексту: ако се каже да »подучавање мора да се *супротстави заблудама*«, онда читамо да је реч о неконструктивистичком приступу, јер се имплицитно прави јасна баријера, конфронтација између онога што доноси ученик у наставни процес и наставних садржаја које уноси наставник; да је реч о антагонизму који може да се разреши само заменом знања, уверења, мишљења које ученик има са оним које прокламује наука. Уместо тога, промовишемо конструктивистички приступ који каже да »подучавање мора да се *суочи са заблудама*«, што имплицитно значи да подучавање мора бити осетљиво за *заблуде* са којима ученици долазе, да мора да их уважи, учини видљивим и експлицира. Значи, први корак је створити такав наставни амбијент у коме ће ученици смести спремно да изразе своја лична уверења, објашњења, тумачења.

Даље, не може се очекивати да ће ученик сâм осетити потребу да мења свој начин размишљења, стога ће настава у којој се само испоручују академска објашњења бити, по правилу, неефикасна. Циљ наставе (посебно оних садржаја о којима ученици имају своја ваншколска уверења) мора бити такав да, у посебно осмишљеним наставним ситуацијама, ученици нужно процене академска објашњења као смисленија од њихових постојећих и то последично доведе до њихове аутентичне потребе за заменом тумачења. Док год се у школском окружењу не постигне аутентични когнитивни конфликт личног и научног објашњења, док год се у процесу наставе/учења не обезбеди стално »љуљање« система (когнитивних структура) које ће довести дотле да је систему економичније и ефикасније да пређе на виши развојни ниво, постојаће тенденција да се асимилију све нове појединачне идеје, појмови, објашњења, у »стару« когнитивну структуру. Истраживања инспирисана Пијажеовом теоријом управо указују да пажљиво осмишљени поступци подучавања могу помоћи деци да реше неки проблем и да резонују зрелије док се не успостави развојно зрелији когнитивни стадијум (Siegler *et al.*, 1973).

Овај приступ настави је постављен још и у радовима Виготског о усвајању научних појмова. Само у судару спонтаних и научних појмова ствара се когнитивни конфликт који доводи, не само до усвајања научних појмова, већ и до даљег когнитивног развоја (Vigotski, 1977; Ivić, 1992). »Искуство и знање типа И-1 (лично животно искуство) је од непроцењивог значаја за школско учење али као полазна основа. Оно је један од ослонаца сваког активирања деце (...) али без довођења у динамички однос са знањима типа И-2 (културом обликовани системи знања и вредности) ни у начелу није могуће остварити напредак у учењу и менталном развоју деце« (Ivić *i sar.*, 2001: 190).

Истраживања о наставним стратегијама сугеришу да је најефикасније осмислити наставну ситуацију у којој ће се ученици рационално бавити својим заблудама: експлицирати их и затим суочити и упоредити с експертским појмовима (Ivić *i sar.*, 2001; Roschelle, 1992; Stepan, 1996). Сучељавање старих и нових идеја започиње у одељењу кроз спољну социјалну интеракцију (било са наставником или са другим ученицима). Док решавају проблем, уче путем открића или учествују у дискусији, ученици решавају и социјално-когнитивни конфликт између постојећих знања, уверења (спонтаних појмова) и система академских знања (научних појмова). Извесно је да се она ученичка уверења, која су јаче подржана перцепцијом и праксом у свакодневном искуству, не могу променити у једној наставној ситуацији, на једном часу. За то је потребно време и читав низ различитих наставних ситуација које ће изнова и изнова

суочавати ученике са већом смисленошћу научних објашњења у односу на њихова лична. То даље значи да нема једног готовог решења за све наставне садржаје, циљеве и услове у којима се настава одвија.

Разматрање ефикасности начина подучавања има смисла само уколико је градиво које се учи у зони наредног развоја детета (Vigotski, 1977). Уколико тежина и сложеност градива увелико премашује ову зону, било која стратегија ће остати неефикасна. На пример, дуго година се међу наставницима хемије и стручњацима водила дискусија да ли би требало из програма за седми разред избацити појам Авогадровог броја, јер су деца константно неуспешна у усвајању овог појма. Постојала је општа сагласност да га на овом нивоу когнитивне зрелости, ни са каквим наставним стратегијама, не могу савладати. Исто важи и за појмове из друштвених наука, посебно историје: демократија, државно уређење, друштвени систем у садржају програма историје за пети разред (Rešikan, 1996, 2003).

Да сумирамо, истраживања о заблудама омогућују нам бројне увиде корисне за непосредну педагошку праксу:

- Потребно је створити такав *наставни амбијент* у коме ће ученици смети слободно да изразе своја лична уверења, објашњења, тумачења.
- Наставник мора умети да препозна који *тип знања* се карактерише као *заблуда*, јер ће се у односу на то моћи разумети *отпор ученика* променама мишљења, али и ефикасне стратегије за суочавање са актуелним проблемом.
- Проблем захтева од *наставника* да овлада *додатним вештинама* да би се ефикасно суочио са потенцијалним *заблудама*. Наставник мора да развије посебну осетљивост за исказе ученика, да уме да препозна различито размишљање ученика чак и када има форму тачног, очекиваног, школског одговора. Веома је важно да одговоре ученика (ма како они били удаљени од очекиваног) не конотира као грешку, већ као полазну основу за реконструкцију знања.
- Ефикасне методе подучавања подразумевају стварање *ауентичног когнитивног конфликта* између академског и личног тумачења ученика. Нема једног решења како се то може остварити, већ ће то зависити од садржаја, циљева, услова, предзнања ученика и слично. По правилу, овакве наставне ситуације подразумевају макар у неком сегменту, социјалну размену међу ученицима, или међу наставником и децом. Кроз ту размену се експлицирају и сучељавају различита тумачења наставника и ученика.
- Увид у то шта су, а посебно како настају *заблуде*, указује нам на потенцијално *склиска места у настави*, али и у уџбеницима, посебно

уколико је реч о наставним садржајима о којима ученици имају своја ваншколска искуства. Да би настава била ефикасна, у овим ситуацијама треба бити посебно опрезан и трагати за додатним мерама да се обезбеди разумевање ученика.

- *Језик* који се користи у наставном процесу, али и уџбеницима, може бити потенцијални извор *заблуда*. Требало би посебно пажљиво користити речи које имају вишеструко значење, и још додатно пажљивије, уколико је неко од тих значења познато деци из њиховог свакодневног ваншколског искуства, а разликује се по свом значењу од хомонима – научног појма

У закључку желимо нагласити да је јасно да проблем постоји. Упркос школовању, у знатном делу популације младих и одраслих опстаје, са становишта науке, погрешно, алтернативно, интуитивно поимање садржаја из научних дисциплина. Овај проблем је сложен и у теоријским смислу али и практично. Суочавање са *заблудама* захтева више ослонаца: преиспитивање *теоријских полазишта* која последично одређују како ћемо одредити улогу ученика и наставника у наставном процесу и преиспитивање *типа знања* које се карактерише као *заблуда* (да ли су чињеничке, језичке, да ли су настале из алтернативног система не-научних знања или им је порекло у непосредном ваншколском искуству ученика). С друге стране, за суочавање са овим проблемом незаобилазан је *активни наставник* који тражи начине, путеве, како ће реконструисати (не заменити) постојеће знање и мишљење ученика. Различити типови *заблуда* траже различите приступе, али сви они подразумевају активног наставника.

Напомена. Чланак представља резултат рада на пројекту »Психолошки проблеми у контексту социјалних промена«, број 149018 (2006-2010), чију реализацију финансира Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије.

Korišćena literatura

- Ausubel, D. (1968): *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Atran, S. (1996): From folk biology to scientific biology; in D.R. Olson & N. Torrance (eds.): *The handbook of education and human development* (646–683). Cambridge: Blackwell.
- Bruner, J. (2000): *Kultura obrazovanja*. Zagreb: Educa.
- Campanario, J.M. (2002): The parallelism between scientists' and students' resistance to new scientific ideas, *International Journal of Science Education*, 24 (10), 1095–1110.

- Carey, S. (1986): Cognitive science and science education, *American Psychologist*, 41 (10), 1123–1130.
- Chi, M. (2005): Commonsense conceptions of emergent processes: why some misconceptions are robust, *Journal of Learning Sciences*, 14 (2), 161–199.
- Clement, J. (1982): Students' preconceptions in introductory mechanics, *American Journal of Physics*, 50 (1), 66–71.
- Committee on Undergraduate Science Education (1997): *Science teaching reconsidered: a handbook*. Washington: National Academy Press.
- DiSessa, A. A. (1996): What do "Just Plain Folk" know about physics?; in D. R. Olson & N. Torrance (eds.): *The handbook of education and human development* (709–731). Cambridge: Blackwell.
- Eylon, B. & M.C. Linn (1988): An examination of four research perspectives in science education, *Review of Educational Research*, 58 (3), 251–301.
- Gardner, H. (1991): *The unschooled mind: how children think and how schools should teach*. New York: Basic Books.
- Hallden, O. (1998): Personalization in historical descriptions and explanations, *Learning and Instruction*, 8 (2), 131–139.
- Hardy, I. et al. (2006): Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students' understanding of "Floating and Sinking", *Journal of Educational Psychology*, 98 (2), 307–326.
- Hatano, G. & K. Inagaki (1996): Cognitive and cultural factors in the acquisition of intuitive biology; in D. R. Olson & N. Torrance (eds.): *The handbook of education and human development* (683–709). Cambridge: Blackwell.
- Ivić, I. (1986): *Čovek kao animal symbolicum*. Beograd: Nolit.
- Ivić, I. (1992): Teorije mentalnog razvoja i problem ishoda obrazovanja, *Psihologija*, br. 3–4, 7–36.
- Ivić, I., A. Pešikan i S. Antić (2001): *Aktivno učenje*. Beograd: Institut za psihologiju.
- Kasumović, M. i G. Marković (2005): *Istorija za šesti razred devetogodišnje osnovne škole*. Podgorica: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Jovičić, M. (1974): *Razvitak shvatanja kauzalnih odnosa kod učenika*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Keil, F.C. & S. Silberstein (1996): Scholing and acquisition of theoretical knowledge; in D. R. Olson and N. Torrance (eds.): *The handbook of education and human development* (621–646). Cambridge: Blackwell.
- Lazarević, D. (1995): *Sticanje naučnih pojmova i njihov odnos prema spontanim pojmovima* (doktorska disertacija). Beograd: Filozofski fakultet.
- McCloskey, M. (1983): Intuitive physics, *Scientific American*, 260, 122–129.
- Olson, D.R. & J.S. Bruner (1996): Folk psychology and folk pedagogy; in D. R. Olson and N. Torrance (eds.): *The handbook of education and human development* (9–28). Cambridge: Blackwell.
- Özay, E. & H. Öztas (2003): Secondary student's interpretations of photosynthesis and plant nutrition, *Journal of Biological Education*, 37 (2), 68–71.
- Perkins, D. (1992): *Smart schools*. New York: Free Press.
- Pešikan, A. (1996): *Treba li deci istorija: psihološki problemi nastave istorije na osnovnoškolskom nivou*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Pešikan, A. (2003): *Nastava i razvoj društvenih pojmova kod dece*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Petrović, V. (2006): *Razvoj naučnih pojmova u nastavi poznavanja prirode*. Jagodina: Učiteljski fakultet i Univerzitet u Kragujevcu.
- Pfundt, H. & R. Duit (1993): *Bibliography: students' alternative frameworks and science education*. Kiel: FGR, Institute for Science Education.

- Pijaže, Ž. i B. Inhelder (1996): *Intelektualni razvoj deteta*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Posner, G. *et al.* (1982): Accomodation of scientific conception: toward a theory of conceptual change, *Science Education*, 66, 211–227.
- Roschelle, J. (1992): Learning by collaborating: convergent conceptual change, *Journal of the Learning Science*, 2 (3), 235–276.
- Schmidt, H. (1998): Students' misconceptions: looking for a pattern, *Science Education*, 81 (2), 123–135.
- Shapiro, A. (2004): How including prior knowledge as a subject variable may change outcomes of learning research, *American Educational Research Journal*, 41 (1), 159–189.
- Siegler, R. S. *et al.* (1973): Inhelder and Piaget's pendulum problem: teaching preadolescents to act as scientists, *Developmental Psychology*, 9 (1), 97–101.
- Smith, J., A. DiSessa & J. Roschelle (1993): Misconceptions reconceived: a constructivist analysis of knowledge in transition, *Journal of the Learning Sciences*, 3 (2), 115–163.
- Stepans, J. (1996): *Targeting students' misconceptions: physical science concepts using the conceptual change model*. Riverview, Florida: Idea Factory.
- Vigotski, L. (1977): *Mišljenje i govor*. Beograd: Nolit.
- Voss, J.F. *et al.* (1998): Student perception of history and histoical concepts; in J. F. Voss & M. Carratero (eds.): *International review of history education: learning and reasoning in history*. London: Woburn Press.
- Yager, R.E. & M.V. Lutz (1994): Integrated science: the importance of "how" versus "what", *Integrated Science*, 94 (7), 341–359.

Примљено 09.05.2007; прихваћено за штампу 08.06.2007.

Slobodanka Antić

MISCONCEPTIONS PERSISTANT DESPITE SCHOOL STUDYING

Abstract

The paper deals with theoretical research of the phenomenon of misconceptions, i.e. retention (after regular learning during schooling) of unscientific, personal, intuitive understanding of contents from different scientific disciplines. The phenomenon is equally present among pupils, students and adults. The aim of the discussion is to draw attention of scientific and professional audience to the phenomenon which we find is over-present in pedagogic practice but which, so far, has not been sufficiently recognized or discussed in our circles. Additionally, the intention is to consider pedagogic implications of this problem. The paper contains four parts. The first part discusses terminology (similarities and differences). In the second part a typology of misconceptions is offered. Two theoretical approaches/frameworks attempted to explain the phenomenon of misconceptions (traditional and constructivist approach to students' learning) are presented in the third part, while the fourth part focuses on pedagogic implications and importance of this problem for practice, and the strategies for its overcoming (the need for misconceptions to be made visible in the teaching process and for developing situations which will create cognitive conflicts in students, and the like).

Key words: misconceptions, scientific concepts, school learning, teaching/learning.

Слободанка Антић
{KOLXNOMU OBU^ENIY
Резюме

Rezyume. V rabote rassmatrivayts] rezulxtatw teoreti~eskih issledovaniy fenomena o[ibo~nogo ponimani] (misconception), t.e. su\estvovani] (posle regul]rnogo [kolxnogo obrazovani]) nenau~nogo, li~nogo, intuitivnogo ponimani] soder`anij iz oblasti razli~nwh nau~nwh disciplin. Dannwj fenomen nablydaets] ne tolxko u u~enikov i studentov, no i u vzroslih lydej. Osnovna] celx dannoj rabotw - oznakomlenie nau~noj ob\estvennosti i specialistov s <tim fenomenom, o~enx izvestnwm v pedagogi~eskoj praktike, no do sih por ne polu~iv[im v na[ej srede neobhodimogo tolkovani]. V ka~estve dopolnitelxnoj celi mo`no nazvatx obsu`deni] pedagogi~eskih implikacij problemw. Perva] ~astx rabotw posv]\ena problemam terminologii (terminologi~eskie shodstva i razli~i]). Vo vtoroj ~asti rabotw privodits] tipologii] o[ibok. V tretxej ~asti obsu`dayts] teoreti~eskie podhodw, slu`a`ie oporoj obq]sneni] issleduemogo fenomena (tradicionnwe i konstruktivistskie vzgl]dw na obu~enie i u~enika). V konce rabotw re~x idet o pedagogi~eskih implikacijh problemw; privod]ts] nekotore rekomendacii dl] preodoleni] dannoj problemw na praktike (neobhodimo o[ibki sdelatx zametnwm v processe obu~eni], osmwslitx situacii, sposobstvuy\ie pro]vleniy kognitivnogo konflikata u u~enika i pr.).

Ключевые слова: o[ibki, nau~nwe pon]ti], [kolxnoe u~enie, prepodavanie/obu~enie.