

ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЧКИХ АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА У НАСТАВИ ИНТЕГРИСАНИХ ПРИРОДНИХ НАУКА

Цвјетићанин Станко*

Прегледни рад

doi: 10.7251/NSK.1502107C UDK: 371.214.5:371.314.6]:5

Апстракт

Ученици млађег узраста природно су заинтересовани за упознавање свијета око себе. Они у разредној настави садржаје из природних наука уче у интегрисаном облику. Да би правилно разумјели узрочно-последичне везе у природи, међусобну зависност природних појава и процеса, треба што самосталније да дођу до знања. То није апсолутно самосталан рад ученика, већ су то истраживачке активности које посредно руководи учитељ. У овом раду се теориј-

ски анализира значај истраживачких активности ученика у настави интегрисаних природних наука, добијен на основу релевантних научних истраживања у овој области. Истраживачке активности ученици остварују извођењем једноставних огледа, прилагођених њиховим физичким и менталним карактеристикама, као и кроз мини-пројекте. При томе постепено усвајају фазе научног метода, развијају језичке и експерименталне вјештине, као и логичко мишљење. Учитељ треба да буде стручно и методички оспособљен за примјену истраживачког учења. Његова улога се мијења у односу на традиционалну наставу. Он постаје координатор, модератор, тренер, савјетник, помоћник, менаџер конфликта насталих током ученичких истра-

* Cvjetićanin Stanko je redovni profesor na Pedagoškom fakultetu u Somboru, Republika Srbija. Ovaj rad je nastao u okviru projekta Ministarstva za obrazovanje, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije pod rednim brojem 179010. Комуникацију у вези са радом можете остварити на емаил: tozchemistry@eunet.rs.

живачких активности. Ученици ће кроз истраживачке активности развијати и академске вјештине као што су: разумијевање прочитаног текста, писање ријечи, креирање дијаграма и бројање. Приказивање података једноставним листима, табелама и графиконима је неопходно за рјешавање проблема сортирања, груписања и организовања података и информација. Гдје год је то могуће треба формирати истраживачки рад ученика у настави интегрисаних природних наука, јер на тај начин се остварује циљ савремене наставе: ученик је субјект наставе.

Кључне ријечи: истраживачке активности ученика, настава интегрисаних природних наука, ученици разредне наставе, значај.

Увод

Значајну улогу у формирању знања ученика о природи има чулно сазнање. Без чулног сазнања нема ни других облика сазнања. Ако ученик нема чулних доживљаја, тешко ће усвојити појмове, судове, начела и теорије. Без чулног опажања, настава о природи, претворила би се у вербализам и формализам. Ученици би научили ријечи, али их не би повезивали на исправан начин са стварношћу, са оним шта се може посматрати у непосредном окружењу. Почетни дио сваког сазнајног процеса су осјети. Слика која је добијена на основу осјета,

назива се перцепција. Процес чулног сазнања у настави интегрисаних природних наука може да се реализује на четири начина (Свјетићанин, 2009):

- посматрањем предмета и појава живог свијета и формирање конкретних представа о њима;
- на представама сјећања (ученици су претходно посматрали предмете и располажу са одговарајућим искуством);
- представама маште (ученици уопште не познају природни садржај, учитељ им није показао одговарајући предмет) и
- вербалним путем (на основу логичко-теоријског дедуктивног закључивања).

Рационално сазнање започиње процесом учења. Повезују се унутрашње представе да би се добиле нове и савршеније схеме. Сазнајни процес подразумијева примјену сазнајних функција: посматрање (спољашње појаве), мишљење (односи међу појединостима и суштине) и праксе (конкретна унутрашња структура ради мијењања).

Ученици у разредној настави прва знања из природних наука стичу кроз интегрисани приступ. До диференцијације садржаја на физичке, хемијске и биолошке долази тек у предметној настави. У процесу стицања нових и продубљивању постојећих знања (стечених током предшколског васпитања и образовања, као и кроз непосредно и посредно посматрање

природе) важну улогу имају њихове истраживачке активности. Оне морају да буду у складу са њиховим физичким и менталним развојем и карактеристикама (Sternberg. & Zhang, 2001). Најчешће теме са којима се ученици срећу у разредној настави су: вода, ваздух, земљиште, агрегатна стања материје, различити материјали (дрво, метал, пластика и слично), електрицитет, магнетизам, биљни и животињски свијет и човјек, као дио природе.

Циљ савременог образовног система сваке земље јесте да омогући ученицима да буду дио процеса у коме они самостално долазе до информација. Активно учење ученика се постиже тако што се ствара ситуација у којој ученици међусобно улазе у кооперације, свако са својим специфичним удјелом, да би постигли жељени циљ. Ученици треба да се што више подстакну да науче да стварају нова знања коришћењем постојећих и кроз примјену стеченог искуства. Садржаје о природи, природним појавама треба да се проблемски организује, односно да се настава састоји од мноштва питања и ученичких одговора, дилема и слично. У том процесу ученици би требало да предвиде непосредне проблеме у стицању знања, као и да науче да користе различите методе како би те проблеме ријешили (De Zap, 2004). Ученици треба да се упућују на различите изворе знања, ваншколске активности помоћу којих ће се код њих раз-

вијати различити облици мишљења, будити радозналост и мотивисаност за проучавање природе. Опште је прихваћено правило да садржаји не би требало да буду претешки, као и предалеки, већ такви да ученик може да их оствари уз одређени напор, који покреће и развија његове различите способности.

У стицању знања ученика из природних наука важну улогу имају и ученички огледи, који морају бити једноставни, а услови у којима се они одвијају разумљиви и прилагођени ученицима. Ефикасност истраживачких способности ученика у интегрисаној настави природних наука заснива се на познатом феномену посебне заинтересованости ученика нижег школског узраста за огледима. Суштанце са којима ученици раде треба да буду безопасне и из свакодневне употребе (вода, сирће, уље, со, бибер, пијесак, разни материјали, природне боје, воће, поврће и слично).

Савремена настава интегрисаних природних наука захтијева да се континуитет обраде програмских садржаја, што подразумијева одмјерено и повезано формирање појмова из природе. Тако, на примјер, ученици у првом разреду уче опште особине о води, ваздуху, значају Сунчеве свјетлости и топлоте, особине појединих материјала према извору топлоте и води. Ови садржаји одговарају њиховим узрастним способностима. У осталим разредима, ови садржаји се

продубљују, сходно способностима ученика. Тако, на примјер, у другом разреду ученици се постепено припремају за схватање утицаја топлоте на понашање материје, посматрањем стварања кише, облака, снијега и слично. Они постепено продубљују знања да материјал од којег је направљен одговарајући предмет утиче на његову примјену у свакодневном животу, односно да се различити материјали различито понашају према води, топлоти и слично. У трећем разреду изучавају основне особине течног, чврстог и агрегатног стања, утицају топлоте на одређена агрегатна стања материје, електричне и магнетне способности метала. У четвртном уче појам смјешне (водени и остали раствори), значај чистог ваздуха и воде за одржавање живота, начине наелектрисања материјала, начине повећања или смањења дејства магнета, разлике у особинама материјала, начине промјене материјала, утицај топлоте, ваздуха и воде на материјале и слично.

Да би се остварили ови циљеви и реалне могућности истраживачких активности ученика разредне наставе, неопходна је и стручна и методичка оспособљеност учитеља за реализацију пројекте наставе. Учитељи треба да при примјени истраживачких активности ученика (мини-пројеката) да примијене различите приступе ученицима (интердисциплинаран приступ) и кооперативно учење (Borić, 2009). Они не треба да се руководе активностима учења, обезбеђивању

извора знања за ученике, приказивању материјала или презентовању информације на директан начин. Учење које је засновано на мини-мини-пројектима у настави интегрисаних природних наука је у Србији, као и у већини земаља у региону релативно нова стратегија учења због чега се недовољно користи у пракси учитеља и учитељи нису употпуности спремни да је примењују (Cvjetičanin и сарадн., 2011).

Истраживачке активности у оквиру пројектне наставе

Да би се употпуности остварили циљеви и задаци истраживачког учења, ученици треба већ од првог разреда основне школе да науче како да израђују краткотрајне и дуготрајне мини-пројекте. Пројекти могу бити веома различити и по садржају и структури активности, по улози учитеља, по начину организовања, али и по томе да ли се раде у оквиру једног предмета или су мултидисциплинарни (мултидисциплинарност је битна одлика пројектно заснованог учења у предшколском васпитању и образовању и разредној настави). Постављање питања од стране ученика и претпоставки, њихово предвиђање и међусобна сарадња су битне одлике мини-пројеката. Право на аутономију и слобода избора је неминовно уграђена у сваки добар мини-пројекат.

Сваки мини-пројекат мора првенствено добро да се испланира. Учитељ упућује ученике на то како треба да испланирају мини-пројекат који треба да ураде. Основне етапе рада на мини-пројекту су:

- запажање проблема;
- упознавање проблема;
- постављање хипотезе;
- размишљање о начинима рјешавања;
- истраживачки план;
- истраживачке акције (извођење огледа);
- извођење закључка на основу анализе добијених резултата истраживања;
- презентација резултатат и закључака истраживања;
- вредновање рада ученика у мини-пројектим активностима.

Свака од ових фаза треба да буде испоштована. Ученици све ове фазе могу самостално да ураде након што су од учитеља добили тему на којој треба да раде. Учитељ је ту да их усмерава и помогне уколико дође до неког застоја у реализацији пројекта. (Свјетићанин, 2009). При томе, они постепено усвајају све фазе научног метода истраживања природе. У почетку примјене минимално-пројеката треба користити групни облик рада, касније рад у паровима и индивидуални и индивидуализовани рад (нарочито са даровитим ученицима). Кроз истраживачке активности

ученици треба циљано и усмерено да развијају: посматрање, способност обликовања претпоставки, мјерење, експерименталне вјештине, планирање огледа, одабирање материјала и прибора за истраживање, способност прикупљање података, њихово приказивање, описивање, упоређивање (повезивање зависних и независних величина), закључивање на основу добијених података, као и способност да аргументовано бране закључке истраживања. На тај начин они се уче како "научно" да дискутују на одређену тему (Fletcher, 2008). Специфичности везане за узраст су услов за развијање симболичког мишљења, рјечника и говорних способности. Активности које постоје у свим мини-пројектима ученика млађег узраста су набрајање, описивање, дефинисање, сортирање (Helm, 2004), а касније и графичко приказивање

На овај начин повећава се мотивација ученика за учење и промовише се самоусмјеравајуће учење ученика (Blumenfeld et al, 1991). Путем истраживачких активности ученици стичу нова знања и способности уз процес дизајнирања, планирања и креирања новог продукта (Drake & Long, 2009). Они уче садржаје кроз истраживачке активности из интегрисаних природних наука на сопствени начин користећи при томе постојеће и развијајући нове истраживачке способности. При томе развијају више когнитивне способности: анализирање, синтезу знања и евалуацију. Истраживач-

ке активности подстичу ученика на природну дјечију радозналост, која се усмјерава на рјешавање реалних животних проблема кроз које ће стећи знања и вјештине (David, 2008)

Не постоји опште прихваћена дефиниција пројектно заснованог учења. Релативно је мало истраживања која се баве примјеном пројектно заснованог учења у предшколском и млађем школском узрасту. Евидентно је да би пројекти и у овом узрасту морали задовољавати одређене критеријуме и садржавати већину битних елемената (Helm, 2004). Томас (Thomas, 2000) предлаже критеријуме које мора задовољити мини-пројекат да би се могао сматрати дијелом пројектно заснованог учења¹:

- *Централност* – то су пројекти који прате традиционалне инструкције и примјењују се као примјери, за илустрацију или примјену наученог материјала у новим ситуацијама. Они се не сматрају дијелом пројектно заснованог учења. Пројекти у којима ученици стичу сазнања која нису предвиђена курикулумом не убрајају се у примјере пројектно заснованог учења. Постоје аутори који имају шире схватање централности, па сматрају дијелом пројектно заснованог учења и пројекте у којима ученици, бар на први поглед, стичу сазнања која нису предвиђена курикулумом (Wolk, 1994).

- *Водеће питање* – мора бити изазовно, комплексно и повезано

¹ Ове критеријуме испуњава и проблемски засновано учење.

са сржи онога што се поставља као циљ да ученици науче. Питање може бити апстрактно, конкретно или фокусирано на рјешавање проблема (Larmer & Mergendoller, 2010).

- *Конструктивно истраживање* – подразумејева активности ученика у мини-пројектима у којима долази до трансформације и изградње знања ученика, стицања нових вјештина и разумијевања.

- *Аутономија* – подразумејева да пројекти уважавају аутономију ученика, дају им простор за самостални рад без надзора.

- *Реализам* – подразумејева да пројекти пружају изазов за ученика у рјешавању проблема који су као стварни животни проблеми (Conn, 2004).

Лармер и Мергендолер (Larmer & Mergendoller, 2010) су идентификовали седам битних елемената које мора испуњавати мини-пројекат да би био смислен и испуњавао своју образовну сврху, а не само практични рад којим се потврђују већ стечена знања или/и усавршавају вештине:

- *Потреба за знањем* – подразумејева постављање проблема на начин који ће код ученика изазвати заинтересованост за његово рјешавање.

- *Водеће питање* – усмјерава мини-пројекат и омогућава ученицима да у потпуности разумију смисао пројекта. Питање мора бити изазовно, односно мора да омогућава

проширење и да буде повезано са суштином онога што ученици уче. При томе се избјегава опасност да се мини-пројекат уради без дубљег смисла, чиме он губи свој стварни значај (Goodwin, 2010)

- *Ученички глас и избор* – је битан елемент у мини-пројекту и заступљен је у свим фазама израде пројекта. У овој фази ученици бирају тему коју ће проучавати унутар водећег питања постављеног у мини-пројекту и начин на који ће представити своје рјешење. Ученици могу да имају различите степене слободе, од тога да добију могућност да од понуђених изаберу неколико начина за представљање својих резултата до тога да бирају тему пројекта (Branković, 2010).

- *Вештине 21-ог века* – подразумева сарадњу међу ученицима, сарадњу међу ученицима и учитељем, комуникацију, критичко мишљење и коришћење јеноставне технологије у истраживању (Larmer & Mergendoller, 2010)

- *Истраживање и иновација* – у овој фази ученици редефинишу потпитања постављена у сврху формулисања водећег питања, дискутују о могућим изворима за проналажење одговора, а затим истражују и откривају одговоре. Током тога наилазе на нове проблеме који намећу формулисање нових питања и тражење одговора на њих. Ученици обавезно треба да биљеже питања која су накнадно поставили, да износе соп-

ствене закључке и провејравају сопствене претпоставке.

- *Повратна информација и ревизија* – подразумејева прва рјешења и у њој се закључци најчешће могу побољшати.

- *Јавно представљање резултата* – представљање резултата ван оквира одјељења (родитељима, друговима из разреда, али и широј јавности). Важност јавног представљања резултата лежи у чињеници да је у рад на мини-пројекту уложено много енергије и труда. Свијест о томе да ће њихови резултати бити јавно приказани, подстиче ученике на већи ангажман и тежњу за постизањем вишег нивоа квалитета Chard, 2002).

Пројекти у настави интегрисаних природних наука могу да трају један наставни час, један дан, више дана, мјесец дана или чак дуже. Пројекти се дијеле на основу различитих категорија:

1. Према трајању истраживања:
 - током цијеле школске године;
 - током полугодишта;
 - током једног годишњег доба;
 - дневни;
 - недјељни;
 - мјесечни.
2. Према укљученим субјектима:
 - индивидуални;
 - у пару;
 - у групи;
 - разредни;

- школски.
3. Према методама рада:
- теоретски рад;
 - експериментални рад;
 - комбиновано.

Настава путем истраживачких активности, нарочито у оквиру мини-пројеката је изврстан начин за учење ученика зато што се остварује у периоду њиховог интензивног интелектуалног развоја. Основна карактеристика мини-пројеката у том узрасту би требало да буде мултидисциплинарност (Helm, 2004).

Развијање језичких способности ученика кроз истраживачке активности

Почетно образовање у области природних наука, засновано на примарном извору информација, стечено огледима или истраживачким активностима није ограничено само на акумулацију знања, већ води у напредак у сазнавању свега, писању, вербалном изражавању и логичком расуђивању (Barron et al, 1998). Интегрисани приступ у почетном учењу природних наука омогућује ученицима да природу сагледавају у јединству појава и процеса који се у њој одвијају. Мишљење је динамички процес. Резултат мишљења је схватање различитих веза и односа проучаваних природних садржаја и њихова генерализација. Мишљењем се изводе

генерализације, општости, апстракције. Језик је врло важан у исказивању мисли. У настави интегрисаних природних наука мишљење помаже у сазнавању закона у природи, као и за утврђивање узрочно-последичних веза и односа. Мишљење повезује конкретно са апстрактним (апстрактно се надограђује на конкретно), појединачно са општим (опште укључује појединачно) и непосредно са посредним (посредно укључује непосредно). Помоћу процеса мишљења ученици формирају представе које условљавају појмове (појмови се надограђују на представе) а мишљење утиче на чињенице (Свјетићанин, 2009) које условљавају генерализацију (генерализација се формира на чињеницама).

Фаза гласног говора је значајна фаза у процесу мисоаних радњи ученика у истраживачким активностима. У њој сваки ученик изражава ријечима оно што је практично истражио и сазнао, коришћењем одговарајућег извора. Сматра се да је ученик овладао фазом гласног говора ако му није потребно за објашњење радње упутство како се та радња изводи. Ученик ће последице извођења истраживачке активности (огледа) моћи да опише активност, да изнесе своја запажања, биљешке и донесе одговарајући закључак. Најзначајнија је фаза у процесу мисоаних радњи ученика је унутрашњи говор (завршна фаза). У њој ученик самостално обавља одговарајућу радњу, надзире је без спољашњих

објеката (слика, модела, непосредне стварности, цртежа и слично) и без гласног говора. Она је резултат размишљања, стварања општих појмова, идеја и слично.

У оквиру наставе интегрисаних природних наука, учитељ би требало да подстакне ученике да што самосталније конструишу свој примјер (Church, 2003) као илустрацију одређене природне појаве, процеса, односа и слично. Учитељ треба да подстакне ученике да тај феномен правилно језички искажу, водећи рачуна да при томе појмове правилно хијерархијски уреде. Ученици треба да креирају појмовне мапе и да се стално, при учењу новог градива и понављању претходног, враћају на њих. Језичке активности су врло важне при формирању појмова ученика о природи (Gottfred, 2009). Све фазе у формирању појмова морају да буду праћене језичким активностима. Оне су значајне у формирању исправних представа на основу искуства и предзнања ученика, као и при интелектуалном ращчлањивању појава помоћу анализе и компарације ради издвајања битних особина. Језик је значајан у синтетичком посматрању битних особина и дефинисању појмова, при уопштавању и примени појма. При формирању појмова у настави интегрисаних природних наука, мора се поћи од онога што је конкретно, очигледно и лакше разумљиво ученицима. Очигледност није довољна за формирање појмова. Она увек

мора бити у функцији успешнијег апстрактног мишљења. Формирање појма подразумева мисаоност, а не чулност или опажајност. Ученици треба да науче име појма и да именују његове особине, а то путем употребе одговарајуће мисаоне операције. Брзина стицања појмова за ученике исте старосне границе је различита. Ученици стичу различите појмове, различитим брзинама.

Језик је врло важан у разумијевању односа подређених и надређених појмова. Када су ученици упозната са именом појма и његовим особинама, тада ће лакше стицати нова знања о том појму на различитим нивоима, те лакше овладати његовом употребом. Говор је битан у методичком поступку формирања појмова у настави интегрисаних природних наука. Поступак се састоји у:

- посматрању и упознавању непосредне стварности; издвајању одређеног природног обиљежја,
- формирање појма и давање његовог имена (ријечи),
- усвајању знака за појам,
- изградњи научног модела непосредне стварности и
- упоређивању усвојеног појма (назива, знака и модела) у рјешавању нових задатака.

Приликом извјештавања, последице извођења истраживачких активности, непосредног посматрања и слично, учитељ треба правилним одабиром

ријечи, термина, кроз кратке реченице, логично, да учи ученике како се прикупљени резултати и закључци могу вербално презентовати. Да би ученици могли што лакше да прате учитеља, он треба тако да говори да: олакша слушање (побуђује интересовање ученика за садржај); олакша схватање; олакша памћење (сажетим понављањем основних мјеста, читавим системом методских поступака) и да олакша стварање јасних и конкретних представа. Гдје год је могуће учитељ треба своје усмене излагање да темељи на представама које су ученици стекли посредним или непосредним посматрањем. Треба да захтијева да ученици: сами направе извод или генерализују сложене наставне садржаје и изведу закључак; сами да формулишу правило или закон; примијени знања која су слушали при рјешавању неког питања и понове најважније мјеста из учитељевог излаганаја.

Разговор заузима значајно мјесто у реализацији наставе интегрисаних природних наука (Ford, 1988). Он се темељи на међусобној комуникацији између учитеља и сваког ученика, као и између ученика. Да би ученик дошао до резултата свога истраживања учитељ треба да га постави питањима, како би он причао, објашњавао, покушавао истовремено да доказује, црта, интерпретира, саопштава, дискутује са своје тачке гледишта са другима. На тај начин ученик прелази четири важна момента у конструкцији

знања: формулише најадекватнија питања, води истраживање, одговара на питања и саопштава шта види и мисли. Учитељ мора да буде стручно и језички оспособљен за примјену различитих врста разговора, у зависности од циљева и задатака наставе, као и способности ученика (Browder, 2006).

У процесу мотивације ученика за проучавање природе, важно је утврдити језичке способности ученика, односно које појмове и термине је сваки ученик усвојио. То подразумева анализу:

- нивоа чињеница којима ученици располажу,
- појмова који су потребни за усвајање новог градива (на примјер, за схватања понашање различитих материјала према води морају да имају усвојене појмове као што су: пливање, тоњење, упијање и слично),
- питања да ли ученици имају изграђен одговарајући појам и усвојен термин који га означава, или су усвојили само појам, а немају одговарајући термин,
- начина како познате податке и појмове ученици стављају у нове односе, као и начина бна који ученици откривају нова правила и њихово вербално презентовање,
- питања да ли ученици разумију суштину одговарајућих тврдњи (дефиниција) одређених природних појава или процеса,

- начина како повезати дијелове предзнања и искуства ученика, у смислену цјелину, са новим знањима и њихово вербално презентовање.

Савремена истраживачка настава интегрисаних природних наука помаже ученицима да науче да траже ријеч, да нађу вербалну форму или модалитет језика, како би што боље саопштили своја запажања или објашњења. Она омогућава сваком ученику да вербализује феномен, дискутује са другим ученицима, на основу чега се заједнички конструишу реченице засноване на заједничким знањима (Dobud, 2005). Језик битно утиче на креирање упутстава за извођење ученичких истраживања-огледа. У настави интегрисаних природних наука, могу да се користе усмена и писмена упутства. Писмена упутства могу да се дају у виду наставних листића, на којима је објашњен оглед. Код усменог објашњења огледа, учитељ излаже упутство, црта прибор на табли. Прије извођења истраживања-огледа учитељ треба да провјери да ли су ученици правилно усвојили упутства. Учитељ мора да буде стручно и језички оспособљен за креирање упутства у коме ће:

- дати низ питања, на које ће ученици успјети да одговоре, тек након извођења истраживања-огледа,

- навести начин за извођење истраживања-огледа са одређеним циљем, а о резултатима, који се очекују, не говори унапријед,

- навести начин извођења истраживања-огледа, а неће нагласити циљ извођења огледа. Послије завршеног огледа наставник поставља питања ученицима и заједно са њима доноси закључак у којем је дефинисан и циљ изведеног огледа

Истраживање (оглед) ученици треба редовно да записују, према одговарајућим правилима у посебну свеску за истраживање (огледе). Правилно забиљежена истраживања (огледи), помажу ученицима при учењу наставних садржаја, као и при понављању градива (Fiore, 2006). Они могу да буду увод у нове наставне садржаје. Важно је да ученици науче правилно да биљеже истраживачке активности (огледе), да уредно воде свеску за истраживачке активности (огледе), да уписују закључке до којих су дошли на основу истраживачких активности, да користе разне графичке технике у представљању одговарајућег активности. Различите фазе у реализацији истраживачких активности (огледа) у свесци ученици треба да описују ријечима, реченицама, цртежима и слично, по тачно утврђеном редосљеду. Свако биљежење у свесци треба да има слободни дио и институционални дио. Слободни дио настаје на самом почетку, углавном спонтано и неорганизовано. Учитељ треба да помогне сваком ученику да постепено организује своје биљешке, да побољшава свој рукопис и писмено изражавање. Институционални дио је резултат заједничког сазнања оствареног уз сагласност и помоћ учитеља.

У свесци за истраживачке активности (огледе) писање има значајну функцију. Писање, као начин спољашњег изражавања, открива ученикове немире и несигурности. Омогућава му да очува трагове примљених информација, да оствари синтезу и формализацију, и омогућује му генерисање нових идеја. Кроз писање ученик фаворизује комуникацију путем информација које је понекад тешко исказати у графичкој форми. Писање омогућује ученику да биљежи резултате свог истраживања, да биљежи резултате неке дебате, дискусије и слично. Свеска за истраживачке активности (огледе) има улогу неке врсте памћења, свједочанства о напредовању, о еволуцији током године, односно неког циклуса. Она је оруђе комуникације ученика са другима, као и ослонац за развој и конструкцију његовог мишљења. У њој је предвиђено и мјесто за посредне текстове који омогућују прелаз од "ја" на "ми" и на остварена уопштавања. Она треба да садржи и резултате који су настали као плод сарадње цијелог одјељења, а формирану су уз помоћ учитеља, полазећи од текстова које су написали сами ученици. На основу анализе свеске за истраживачке активности (огледе), могу се добити информације о учениковим представама, периодима напредовања у сазнању, као и о начину на који треба унапредити наставу интегрисаних природних наука.

При утврђивању нивоа и квалитета стечених знања ученика о природи,

језичке активности имају значајну улогу. Оне се огледају у стављању ученика у позицију да некоме објасни одговарајућу природну појаву, или да доказује, брани или аргументује резултате свога истраживања, своја рјешења и слично. Није могуће обезбиједити трајност знања и вјештина уколико се не организује понављање градива, јер је заборављање неминован и перманентан процес, Оно се може понављањем успорити, али не и зауставити. Да би понављање градива било успјешно, важно је да се ученик научи како се понавља већ учено наставно градиво. У понављању велику улогу има и биљежење. Ученик би током понављања требало да прави одређене биљешке (у виду текста, цртежа, шеме и слично), које ће му помоћи да оно што је учио што боље схвати. Понављане не смије да се сведе на репродуктивно понављање, јер прелази у формализам (памћење, али не и разумијевање понављаног градива). Ученик би требало градиво да понавља по неком другом систему, а не по оном како је градиво изложио писац у уџбенику.

Приликом провјеравања разумијевања ученика о датом природном садржају, мора да се фаворизује принцип смислености, односно да се анализира колико је ученик способан да реформулише материјал, да га својим ријечима објасни у контексту свог појмовног апарата, да логички повезује чињенице и информације у смислену цјелину. Приликом анализе

неопходно је анализирати питања ученика (учесталост, да ли су стварно настала из потребе да би нешто више сазнали или су их ученици postavili да би привukли пажњу на себе, и слично) током реализације наставе о природи. Важно је анализирати природу питања, односно да ли у њима ученици траже да им се објасне: одређене појаве, дијелови појава, њихова повезаност, ријечи, чињенице, нова сазнања, која противријече њиховом дотадашњем искуству и знању о природи, примјене одређених знања у пракси и слично.

За провјеру знања ученика о природи неопходно је да учитељ направи збирку питања, како би могао да испита на ком су когнитивном нивоу ученица усвојили информације (знање, разумијевање, примјена, анализа, синтеза и евалуација). При изради збирке питања посебну пажњу треба да води о менталним и физичким карактеристикама ученика, циљевима и задацима наставе (Свјетићанин и Кнежевић, 2012), као и језичким способностима ученика. За провјеру знања он може да користи питања у којима ће од ученика захтијевати да: одреди појмове и обиљежи цртеже користећи ријечи. За разумијевање могу да користе питања типа: *прављења редосљеда, цртање, навођење примјера и попуњавање празних поља*. Приликом навођења примјера ученицима треба да буде јасан контекст, као и начин на који треба да дају одговор. Попуњавањем празних поља ученици испитују ин-

формације и утврђују редосљед. При прављењу ових питања користе се једноставне приче, цртежи и слично.

За провјеру примјене стеченог знања могу да се користе питања типа (Walker, 2004) : *повезивање са личним искуством, примјена знања, употреба других извора информација и проналажење грешака*. Анализа знања ученика могућа је кроз питања: *проналажење сличности и разлика, разврставања, одређивања особина и исказивање ставова*. Когнитивни ниво синтезе се провјерава путем питања: *формулисање питања (ученици формулишу питање ради рјешавања проблема), шта би било кад би било, препознавање предности и мана, прављење планова за рјешавање проблема и закључивање*. Евалуација се постиже кроз: *тумачење цртежа, слика, питања примјене знања у сврху рјешавања проблема и истраживање проблема*.

Приликом провјере знања ученика о природи треба користити језик и рјечник сличан оном из наставе, и у сличном облику. Не треба формулисати питања у којима се користе стране ријечи, жаргон, игре ријечи и слично. Језичка упутства при провјеравању знања ученика морају да буду јасна. Треба користити познате ријечи, као и дати примјер одговора. У упутствима треба користити ријечи охрабрења на почетку и на крају задатка. Код питања са више понуђених одговора не треба понављати кључне ријечи

у тачном одговору. У настави интегрисаних природних наука значајно место има и есеј. Кроз њега ученици опширније објашњавају појам, појаву коју су посматрали, објашњавају истраживање, пројекат и слично. Да би написали есеј, ученици треба да планирају и размишљају. Есеј може бити сконцентрисан само на један садржај и да захтијева конкетан одговор (одговор на постављено проблемско питање) или да ученику да могућност да слободније формулише одговоре (на примјер, када посматра директно неки процес, појаву и слично).

Код употребе питања графичког типа (схеме, табеле и слично) језик има значајну улогу у исказивању резултата и закључака истраживачких активности. Примјеном *Веновог дијаграма* ученици кратким реченицама треба да попуне кругове, како би навели разлике и заједничке карактеристике два, или више појмова. Питања типа *топ листа* захтијевају од ученика да наведу од пет до десет, у зависности од њихових способности, начина, примјера, разлога за одговарајућу тврдњу користећи прецизне и разноврсне ријечи. У питањима типа *за и против* ученици треба јасно да користе језик у навођењу аргумената за или против неке твдње, догађаја и слично, да изведу закључак, уз давање детаљног образложења, користећи опширан, добро организован, тачан и јасан одговор. Језичке способности ученика су врло важне у питањима *различитог гледишта* у којима они биљеже и одређују различита гле-

дишта о неком проблему. Овај тип питања је нарочито важан приликом постављања хипотеза и антиципирања начина рјешавања проблемске ситуације. Кроз овај тип питања ученици се упућују на аргументовану дискусију. *Мрежна* питања омогућавају ученицима да дођу до нових идеја. Они биљеже различите идеје о одређеној теми, повезују их и показују какав је однос између средишње теме и података који је подржавају користећи прецизан и јасан рјечник. У питањима *табела ПНЗ* (позитивно, негативно, занимљиво) ученици треба да у три колоне у виду кратких реченица унесу свој поглед на неки проблем. Они уносе позитивне (П), негативне (Н) и занимљиве (З) погледе. Значајна су питања у виду табела са стрелицама у којима ученици кључним ријечима објашњавају неки поступак, процес и слично. У питањима *покажи свој став* ученици исказују свој став и организују чињенице да тај став подрже, односно, у одговорима на питања не морају да пишу састав да би исказали свој став, већ кључним ријечима износе свој став, али наводе и супротан став, који извргавају критици.

Улога учитеља у истраживачким активностима ученика

У настави која је заснована на истраживачким активностима ученика учитељ треба да не:

- руководи директно активностима учења ученика;

- обезбеђује ученицима директне изворе знања (upuђује их на више извора знања);

- приказује ученицима материјале:

- презентује им информације и слично.

Учитељ је више од вође и модератора, он није само инструктор који преноси информације и организује активности у пракси (Živković, 2002). Због тога ученици проводе много више времена у учењу које организују на свој начин (у почетку разредне наставе раде у малим групама, а у вишим разредима раде у паровима и индивидуално). Да би успјешно реализовао истраживачке активности ученика, учитељ мора добро да познаје интересовање, менталне и физичке способности сваког ученика у одјељењу (Свјетићанин и сарадн., 2011). Он мора да зна и да послуша ученике, како би препознао моменте у којима они почињу да се интересују за одређене садржаје из природних наука. Учитељ треба да усмјерава сваког ученика да се креће у смјеру којим жели да иде, указујући му на потенцијалне проблеме током истраживања. Он мора да буде методички оспособљен да помогне у рјешавању сукоба који настају међу ученицима у току реализације истраживачких активности.

Руковођење ученичким истраживањем за вријеме наставе је један важан дио, док је припремање за

наставу други значајан дио у раду учитеља. Он треба да зна које способности и идеје ученика ће да развија и које су то активности којима ће то најбоље учинити. Треба да прикупља информације о идејама ученика и вјештинама истраживања, њиховим реакцијама како би могао да препозна каква помоћ је неопходна ученицима у току истраживачке наставе. Континуираним радом треба да створи модел како би се за сваког ученика развијао метод научног размишљања, дивергентно размишљање и критички дух при истраживачким активностима.

Сваку етапу истраживања учитељ треба да испланира унапријед. У првом разреду, при реализацији првих истраживачких активности, учитељ мора да упозна ученике са свим етапама истраживања. При свим истраживачким активностима би требало укључити родитеље ученика или неке друге субјекте, који ученицима могу бити извор информација. На тај начин се повећава могућност боље реализације и циљева истраживачког учења. Учитељ је сарадник у истраживачким активностима ученика, он их мотивише за избор предмета и проблема истраживања, надзире њихов рад водећи рачуна о квалитету интеракција међу ученицима, он помаже у комуникацији, координацији и слично (Borić i Škugor, 2010).

Ефикасна настава интегрисаних природних наука већином пред-

ставља истраживачку наставу која од учитеља (Harlen, 2008) захтијева да:

- обезбиједи основна средства за прикупљање информација (путем огледа, практичног истраживања или из секундарних извора),

- обезбиједи услове у којима ће ученици постављати питања,

- обезбиједи услове који од ученика захтијевају да постављају и хипотезе истраживања;

- помогне ученицима да предвиде и предложе одговоре на постављена питања;

- створи услове да ученици имају могућност да изразе идеје, као и да саслушају идеје другог,

- обезбиједи услове у којима ће ученици дискутовати како би размијенили искуства, као и реалне објекте за истраживање.

- подстиче ученике да размишљају и да дискутују о томе како да тестирају своје претпоставке;

- омогући да ученицима буде јасно оно што су пронашли као одговор, односно оно што су научили;

- омогући ученицима да разумију доказе које имају и повезују их са својим почетним идејама и претпоставкама.

- подстиче ученике да размишљају о ономе шта су и како су нешто урадили и научили и слично.

Закључак

Савремена настава интегрисаних природних наука треба да омогући ученицима да развијају способности запажања основних својстава објеката, природних појава и процеса у окружењу. Она треба код њих да развија основне елементе логичког мишљења, да подстиче њихова интересовања, питања, идеје, као и да одговори на њихова питања у вези природних појава, процеса, односа међу живим бићима и животном окружењу. То се најбоље постиже кроз истраживачке активности ученика. Оне у разредној настави, као и у предметној, морају бити прилагодјене менталним и физичким карактеристикама сваког ученика, као и да се постепено усложњавају. У оквиру истраживачких активности ученика у разредној настави важно је да се инсистира на слободном исказивању запажања и предвиђања од стране ученика, на самосталном рјешавању једноставних проблемских ситуација. На тај начин ученици постепено усвајају научни метод сазнања о природи и оспособљавају се за самостално учење и проналажење информација. Истовремено се код ученика стварају основе за даље учење. Огледи, као и мини-пројекти имају изузетно велику улогу у развијању предности истраживачке наставе јер представљају најпоузданији начин сазнања природних појава и процеса. Да би се то

остварило, учитељи треба да се перманентно оспособљавају за примјену истраживачког учења.

Треба истаћи да није могуће сву наставу интегрисаних природних наука организовати на принципу истраживања, али мора да доминира истраживачко учење, односно учење на принципу откривања. На тај начин се код ученика развија унутрашња мотивација за учењем и задовољство новим сазнањем. Истраживачко учење доприноси бољој усвојености наставних садржаја и примјени стечених знања. Ученици се усмјеравају ка стваралачким идејама, а стваралаштво је највиши ниво знања који захтијева савремена настава интегрисаних природних наука. Развијањем истраживачких способности у настави интегрисаних природних наука подстичу се способности ученика корисне за рјешавање математичких проблема (нарочито кроз квантитативне огледе), као и способности да стварају добре основе за касније разумијевање и усвајање садржаја из диференцираних природних наука (биологији, физици, хемији и другима) у предметној настави.

Литература

Barron, B. J. S., Schwartz, D. L., Vye, N. J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L. & Bransford, J. D. (1998). *Doing with understanding: Lessons from research on problem - and project-*

based learning. Journal of the Learning Sciences, 7(3-4), 271-311.

Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). *Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. Educational Psychologist, 26(3-4), 369-398.*

Borić, E., Škugor, A. i Perković, I. (2010). *Samoprocjena učitelja o izvanučioničkoj istraživačkoj nastavi prirode i društva. Odgojne znanosti, 12(2), 361-371.*

Borić, E. (2009). *Istraživačka nastava prirode i društva, priručnik za nastavu. Osijek: Učiteljski fakultet u Osijeku.*

Branković, N. (2010). *Vođenje učenika kroz istraživačko učenje u nastavi poznavanja prirode. Norma, XV(1), 79-92.*

Browder, D. & Spooner, F. (2006). *Teaching language arts, math, science to students with significant cognitive disabilities.* Baltimore: Paul H Brookes.

Chard, S. C. (2001). *Project approach: Three phases.* [Online] Available: www.project-approach.com/development/phases.htm

Church, E. (2003). *Step-by-step scientific thinking. Scholastic Early Childhood Today, 3(6), 35-41.*

Conn, K. (2004). *The dangorous intersection project... and other scientific inquiries. Educational Leadership, 61(5), 30-32.*

- Curtis, D. (2002). The power of projects. *Educational Leadership*, 60(1). 50–53.
- Cvjetičanin, S. (2009). *Metodika nastave poznavanja prirode 2*. Sombor: Pedagoški fakultet.
- Cvjetičanin, S. i Knežević, M. (2012). Značaj pravilne upotrebe jezika u dečjem sticanju znanja o prirodi. *Pedagogija*, 67(2). 261–270.
- Cvjetičanin, S., Segedinac, M. i Čanadi, S. (2011). Integrisana nastava prirodnih nauka u obrazovnom sistemu Srbije. *Nаша škola* (Sarajevo), LVII(57). 21–35
- Cvjetičanin, S., Segedinac, M. & Segedinac, M. (2011). Problems of teachers related to teaching optional science subjects in elementary schools in Serbia. *Croatian Journal of Education*, 13(2). 184–216.
- David, J. L. (2008). Project-based learning. *Educational Leadership*, 65(5), 80–82
- De Zan, I. (2004). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
- Dobud, A (2005). *Malo dijete veliki istraživač*. Zagreb: Alinea.
- Drake, K. N., & Long, D. (2009). Rebecca's in the Dark: A Comparative Study of problem-based learning and direct instruction/experiential learning in two 4th-grade classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1). 1–16.
- Fiore, J., & Lei, G. (2006). *15 stands based science activities kids will love!: Super-engaging activities that integrate writing-with reproducible planning pages and rubrics-to boost science learning (teaching resources)*. New York: Amazon.
- Goodwin, B. (2010). Choice is a matter of degree. *Educational Leadership*, 68(1). 80–81.
- Gottfred, C., & Lybolt, J. (2009). Science through language: Language through science; Working with teachers to make every moment a language moment. *Perspectives on School-Based Issues*, 2(10). 51–58.
- Harlen, W. (2008). *Science as a key component of the primary curriculum: A rationale with policy implications*. Perspectives on Education 1 (Primary Science): 4–18. www.wellcome.ac.uk/perspectives
- Helm, J. H. (2004). Projects that power young minds. *Educational Leadership*, 62(1). 58–62.
- Larmer, J. & Mergendoller, J. R. (2010). 7 Essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1). 34–37.
- Sternberg, R. & Zhang, L. (2001). *Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tal, R., Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Urban schools teachers enacting project-based science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7). 722–745.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.

- Walker, C. & Schmidt, E. (2004). *Smart tests*. Ontario: Pembroke Publishers.
- Wolk, S. (1994). Project-based learning: Pursuits with a purpose. *Educational Leadership*, 52(3). 42–45.
- Živković, P. (2002). Akciono istraživanje kao metod usavršavanja reflektivnih i kreativnih sposobnosti nastavnika. Banja Luka: *Naša škola*, br. 1-2, 151–160.