

др ВОЈИСЛАВ АНДРИЋ,
БОГОЉУБ МАРИНКОВИЋ

ДОДАТНА МАТЕМАТИЧКА ЛИТЕРАТУРА У НАСТАВИ И УЧЕЊУ МАТЕМАТИКЕ

1. УВОД

1.1. МЕСТО, УЛОГА И ЗНАЧАЈ МАТЕМАТИКЕ

Степен развијености једног друштва карактерише ниво на коме се налазе његова наука, техника, економија, уметност ... Међутим, ове области људске делатности проткане су математиком, па је онда јасно колико значајну улогу у многострукој човековој делатности има математика. Са сигурношћу се може тврдити да данас не постоји ниједно подручје човекове делатности, првенствено ниједно подручје научних истраживања, где се не примењује или се пак не тежи примени математике. Немогућно је и замислити да би човек живот био могућ без математике. Математика је нарочито неопходна за разумевање свега онога што почива на техничким тековинама. Данашњи информатички свет је управо такав. У будућности ће то бити још изразитије.

Многа грандиозна достигнућа нашег времена захтевају удружено деловање технике и разних наука, међу којима математика има доминантно место. Потребе друштва за кадровима који имају математичка знања све су веће. Одређена математичка култура постаје данас карактеристика сваког образованог човека, без обзира на то каквим се послом бави.

Основа целокупне математике је „школска“ математика. Математика – наставни предмет и математика – наука нису једно исто. Математика као наставни предмет је, како се то обично каже, дидактичка пројекција малог исечка из математике – науке (у складу са задацима појединих врста школа и психофизичким могућностима ученика). Док математика – наука има циљ да открије и утврди нове чињенице и законитости у домену количинских односа и просторних облика (предмет математике), дотле математика – наставни предмет има циљ да ученицима саопшти одређена знања, а то су они научни садржаји који су најнеопходнији и најактуелнији за ученике, који треба да се пренесу најрационалнијим и најефикаснијим поступцима.

Најопштији задатак наставе математике је да код ученика развија свест о потреби учења математике и стицања математичких знања неопходних за разумевање савремене стварности, успешно настављање школовања, решавање конкретних проблемских ситуација и практичних задатака.

Математика као наставни предмет има прворазредну образовну функцију, али такође и васпитну, што јој обезбеђује специфично место међу наставним предметима у школи. Она доприноси развијању апстрактног и функционалног мишљења, правилном формулисању мисли, логичком и прецизном излагању. Не мора писани или говорни текст да буде математички, али он мора бити изражен јасно, појмови морају бити дати потпуно одређено, доказ и аргументација морарају бити убедљиви. Све се то свесно и систематски учи управо у математици. То доказује да у њој има значајних вредности за формирање личности, које су од општег интереса, а не само за чисто стручно оспособљавање.

Образовна функција наставе математике је велика и разноврсна. Она обухвата широко подручје стицања математичких знања, почев од оних која су потребна за свакодневну животну и радну праксу сваког човека (општеобразовна знања), до оних која су потребна за обављање разних професионалних делатности (професионална знања), при чему се то нарочито односи на све потребнија информатичка знања и вештине.

Васпитна функција наставе математике такође је велика и простире се на области интелектуалног, моралног, естетског ... Кроз наставу математике утиче се на подизање интелектуалног нивоа и способности ученика, тј. развија се логичко размишљање (анализа и синтеза, способност апстракције, уопштавање, примена дедуктивног резонувања, критичности итд.). Настава математике васпитно делује и у реализацији задатака моралног васпитања ученика, јер доприноси развијању позитивних црта карактера и воље ученика (добре радне навике, упорност и истрајност, систематичност, педантност, дисциплина, моћ концентрације, објективност, сналажљивост и сл.). На одређени начин математика учествује и у реализацији задатака у домену естетског васпитања ученика (ред, прегледност, прецизност, уредност, јасноћа, смисао за хармонију и лепо). На крају, математика учествује и изграђивању научног погледа на свет и схватању улоге математике и информатике, генерално, науке у савременом свету.

Једном речју, место, улога и значај математике у складу су са вредностима које она има у образовању и васпитању.

Ефикасност наставе сваког предмета, па и математике, може се ценити према њеним резултатима или исходима, а то су знања, умења, вештине и креативност ученика. Има више фактора (параметара) који, узети заједно у одређеном међусобном односу, условљавају набројане исходе. Поменимо само неке: наставни план и програм, наставнички кадар, материјална база наставе, методе и облици рада, уџбеници и приручници, ученик као личност, социјално-економска средина и др. Сви ови фактори (елементи) у датом међусобном односу или релацији условљавају одређени квалитет и квантитет математичких знања ученика. Као што знамо, то знање већ одавно није задовољавајуће, штавише, судећи према оценама, као и неким испитивањима, највећи је неуспех ученика баш из математике.

Предмет наше конференције, а посебно овог излагања, није у томе да анализира удео свих поменутих чинилаца, већ да се види каква је у томе улога уџбеничке и друге математичке литературе.

1.2. КЊИГЕ КАО ИЗВОР ЗНАЊА

Књига је у савременим условима, поред наставника и интернета, основни и најдаргоценији извор информација и знања, па стога оспособљавање за успешно и широко служење литературом мора бити један од најважнијих задатака школе. Зато књига мора бити најшире и најрационалније, а сасвим функционално уткана непосредно у сам образовно- васпитни процес у школи.

Кад је реч о вануџбеничкој, тј. додатној литератури, можемо констатовати да се она дуго користила, а већином је и сада тако, углавном у предметима друштвено-језичког подручја, најчешће као лектира у настави књижевности, извор додатних информација у настави историје и географије ... Међутим, неопходно је да се књига значајније и сврсисходније користи у настави свих предмета, па и у настави и учењу математике. Наиме, у савременој школи морају се у процес наставе математике, осим уџбеника и збирки задатака, све шире укључивати и друге књиге које уводе у боље разумевање математичких проблема, односа и идеја. Такве књиге, а нарочито научно-популарне математичке публи- кације, постале су данас у свету важно средство математичког образовања и стицања математичке културе. У том погледу ми смо значајно напредовали тако да се можемо похвалити интензивним издаваштвом у овој области, поготову у последње две-три деценије. Потреба да питању вануџбеничке математичке литературе посветимо одређену пажњу има два важна смера. Један се односи на још систематичнији рад на вануџбеничкој математичкој литератури, а пре свега о научно-популарним издањима, као о важном фактору у унапређивању наставе математике и математичког образовања уопште, посебно у додатној настави и разним видовима слободних математичких активности, односно као о средству за успешно (само)учење математике. Други смер је дефинисан потребом да однос и мотивацију ученика у области употребе додатне математичке литературе значајније променимо ка већој читаности и организованом коришћењу.

Питања коришћења уџбеничке литературе и савремених информаци- оних технологија у настави математике су вероватно комплекснија од проблема употребе додатне математичке литературе и заслужују посебне конференције и систематско разматрање проблематике у овим областима. Зато ћемо се у овом раду ограничити само на одређени број питања везаних за коришћење додатне математичке литературе.

2. ОПШТА КАРАКТЕРИСТИКА РАДА УЧЕНИКА СА ДОДАТНОМ МАТЕМАТИЧКОМ ЛИТЕРАТУРОМ

2.1. Пред нашу школу се данас постављају важни и међусобно повезани задаци: повећање општег нивоа знања ученика; припрема ученика за даље образовање и самообразовање и оспособљавање за стваралачки практични рад у струци.

Да би се ови задаци успешно решавали, наставник математике, са своје стране, треба да се стара не само да ученици стекну одређену суму математичких знања већ и да их оспособи да могу и сами долазити до тих знања, да код ученика развија тежњу и способност да самостално стичу нова знања.

Међу различитим изворима знања из математике један од најважнијих јесте књига, схваћена у најширем смислу.

Математичку литературу, намењену ученицима, можемо условно поделити на *уџбеничку* (прописани уџбеници и збирке задатака, дидактички материјали, приручне таблице и подсетници) и *додатну* (научно-популарне књиге и чланци, часописи за ученике, збирке нестандартних задатака и задатака са математичких такмичења ученика, енциклопедије и др.). Има и других подела, на пример: основна уџбеничка литература (уџбеник, збирка) и приручна литература, уз даље разврставање ове последње, итд.

У процесу наставе математике (на свим нивоима) ученици углавном користе основну уџбеничку литературу, што колико-толико има неки организован карактер. Додатна математичка литература, пак, користи сасвим мали број ученика и наставника (у неким срединама ниједан), при чему углавном неорганизовано. Међутим, васпитно-образовни значај рада ученика са овом литературом је огроман, јер управо такав рад доприноси не само повећању нивоа и квалитета знања већ и развијању интересовања ученика за математику, као и стицању потребне спретности за читање разних техничких књига (а оне су писане језиком који је сличан математичком), што је необично важно за савременог човека. То је у складу са местом, улогом и значајем математике у савременом друштву, о чему је у уводу било речи.

2.2. Код већине људи, чак и код неких наставника, укорењено је мишљење да се математика не може учити из књиге. То је погрешно мишљење, које је у данашње време довело до тога да један број наставника у настави користи само збирке задатака и занемарује уџбеник као извор знања и информација. Математика може успешно учити и из књиге, рекли бисмо чак много боље него неки други предмети. Наравно, не из сваке књиге, већ из добре књиге, прилагођене ученицима. Али, као што знамо, готово ниједан посао не може се успешно обављати без некакве претходне обуке. Тако је и са учењем математике из књиге.

Уопште, важан задатак школе је да код ученика развија културу служења књигом; односно, „будући да књига представља најважније оруђе човековог учења, школа мора ученике обучити, оспособити да се тим оруђем успешно служе“ [1].

Међутим, кад је реч о математици, по нашим школама се недовољно ради на оспособљавању ученика за успешно коришћење чак и основне уџбеничке литературе (уџбеник, збирке задатака), а о додатној литератури и да не говоримо. Најчешће се „учење ученика да уче“ своди на вербалну препоруку ученицима да редовно уче из књига! Међутим, препоручивати ученицима рад с књигом, а не показивати како се то уистину ради, бескорисно је; поготову кад је реч о математичкој књизи, јер је то књига специфичног садржаја, а за неискусног читаоца читање таквих текстова представља велику тешкоћу. Наставник ће понекад и „натерати“ ученика да се служи књигом, а да то опет буде без неког резултата. Није важно само служити се књигама, у овом случају приручном математичком литературом, него је исто тако важно и знати служити се њима, познавати технику рада с књигом и др.

Стога је неопходно *да наставник систематски и смишљено ради на развијању умења и навика код ученика за рад са математичком литературом уопште, а посебно са додатном литературом.*

Наставниково посредовање у учењу ученика, а о томе је управо реч, у крајној линији је у оспособљавању ученика за самостално учење, за самоучење. Оно се може остварити ако се ученици током школовања буду стављали у услове и ситуације да до појединих нових сазнања долазе у директној комуникацији с изворима знања, а то значи непосредно и са књигама. “У таквим ситуацијама, поред осталог, ученик више није у статусу онога кога искључиво неко други учи, тј. у статусу објекта учења, већ добија статус оног који једним делом и сам себе учи, тј. статус субјекта овог процеса“ [1], што је битна квалитативна промена којој мора да тежи наша реформисана школа.“... Најзад, манипулишући често у процесу наставе књигом као непосредним извором знања, ученик – поред осталог – овлада и основним механизмом учења, у ствари научи како се учи. При томе, он то знатним делом постиже тако рећи узгред и успутно“ [1].

2.3. Издајамо *неке од мера* које би могле допринети стимулисању делатности ученика и наставника математике – у складу са већ реченим:

1) Наставник мора плански и смишљено радити на упознавању ученика како да раде са математичком литературом. Већ кроз редовну наставу у основној школи сваки ученик мора добити изврстан минимум навика и умења у читању математичких текстова. Те навике касније у средњој школи треба продубљивати и обогаћивати новим искуствима.

2) Литература коју ученик користи под руководством наставника или самостално мора ученику бити доступна с обзиром на његов математички развој и карактер изучаваних садржаја.

3) Додатну математичку литературу треба систематски да користе наставници и ученици и у процесу редовне наставе математике (на часу и у домаћем раду ученика). На пример, у домаћи рад се могу укључити и питања која траже да се ученик „обрати за помоћ“ вануџбеничким математичким публикацијама.

4) Ученицима се (нарочито у средњој школи) могу давати посебни задаци (реферати, саопштења и др.) који од њих захтевају коришћење додатне математичке литературе (књига, часопис и сл.), с тим што им се мора указивати одређена помоћ и контролисати извршење.

5) Стално користити додатну математичку литературу у додатној настави математике и раду математичких секција, јер ови видови рада са ученицима пружају највеће могућности за неговање и развијање навика и интересовања ученика за математичку литературу и математику уопште.

6) Ученици треба да буду у прилици да без великог труда могу долазити до неопходне математичке литературе и њоме се служити. То захтева измену функције школске библиотеке и реструктуирање њених књижних фондова, попуњавањем и овом врстом публикација. Осим тога, важно је изграђивати код ученика навику да и сами стварају своје приручне математичке библиотеке. Напоменимо да и у школским и у личним условима те библиотеке могу имати и електронске књиге или одговарајуће електронске књиге претворене у укоричену литературу.

7) Систематичнији рад на оспособљавању самих наставника за служење математичком литературом.

8) Још интензивније и систематичније издавање квалитетне додатне математичке литературе.

3. НЕКИ ПСИХОЛОШКИ ФАКТОРИ УСПЕШНОГ РАДА УЧЕНИКА С МАТЕМАТИЧКОМ ЛИТЕРАТУРОМ

Посебно је важан самосталан рад ученика с уџбеницима или додатном литературом уопште, а математичком нарочито. Успешност овог рада зависи и од неких психолошких чинилаца, као што су: мотивација, инспирација, интересовање, воља, марљивост, самосталност и сл. Не анализирајући их шире, учинићемо само неке напомене.

Учење је одређени облик понашања личности и тим се процесом може управљати. Приликом обучавања ученика за учење из математичке књиге, посебно у развијању њиховог интересовања за такву књигу, мора се полазити од јасно дефинисаног циља и ослањати се на спољашње и унутрашње покретачке снаге, мотиве и подстицаје, јер ће од тога у великој мери зависити и исход овог важног вида васпитно-образовне делатности.

Као спољашњи подстицаји могу, рецимо послужити: занимљива прича наставника о улози математике у развоју привреде и практичном коришћењу њених достигнућа; читање занимљивих текстова, нарочито оних са елементима историјског развоја математике и биографија славних математичара; разговор о прочитаним чланцима итд. Понекад, захваљујући чисто спољашњем подстреку, ученик почиње да се дружи са научно-популарном математичком литературом, коју му је препоручио наставник, а даље, по правилу, самоиницијативно тражи сличне текстове.

Од унутрашњих подстицаја поменимо: тежњу својствену сваком човеку да упознаје ново и да проширује своје знање; обавезу према родитељима и колективу; стицање већег ауторитета у очима другова и пријатеља; морално задовољство због успешно обављеног посла, итд.

Наставник педагог мора познавати читав арсенал средстава која побуђују радозналост младих и њима се смишљено користити ради постизања неопходног васпитно-образовног ефекта.

Стечена умења у самосталном раду са математичким текстовима ваља редовно проверавати и на одређени начин стимулисати (кроз оцењивање и др.), јер и то може бити подстрек за даљи рад.

Ако је наставник успео да код неког ученика развије интересовање и вољу за математику до тог степена да ученик сам стално истражује занимљивости у математичким књигама, може се сматрати да је обављен главни део посла на његовом математичком образовању!

4. НЕКИ ОПШТИ И СПЕЦИФИЧНИ ПОСТУПЦИ У САМОСТАЛНОМ РАДУ СА ДОДАТНОМ МАТЕМАТИЧКОМ ЛИТЕРАТУРОМ

4.1. У основне компоненте умења и навика успешног самосталног рада ученика са математичком (и уопште научном) литературом спадају следеће конкретне способности:

- читање текста с разумевањем;
- логичко (структурно) осмишљавање текста; раздвајање и памћење оног што је главно;
- усредсређивање пажње на основну мисао у тексту;
- стваралачко прорађивање информације, укључујући и вештину да се „чита између редова“ (да се реконструише и оно што није написано);
- вештина да се састави план, конспект теме, да се праве изводи из текста;
- самосталан и критичан однос према тексту;
- упорност (истрајност), интелектуални напор, воље за рад и у случају када се појаве неке тешкоће или нејасноће (што је посебна карактеристика рада са математичким текстовима). [3]

У вези са последњом од наведених компонената напомињемо да ће некога одмах можда и уплашити тешко излагање, али због тога не треба да се збуњујете: оно што је при првом читању било неразумљиво постаће разумљиво при поновном читању, или ако проблему приђете касније с неке друге стране. Тим поводом присетимо се и речи којима се велики француски математичар Лагранж (1736–1813) обраћао младим математичарима: „Читајте, читајте, а схватање ће доћи касније!“

4.2. Поменуте компоненте треба да има у виду сваки наставник математике када организује и ученике оспособљава за самостални рад с књигом. Наведени списак у извесном смислу значи неку врсту програма за „учење учења“.

Да би се формирале и развијале већ поменуте навике и умења, треба примењивати одређени систем специфичних образовних задатака. Наиме, у раду са математичким текстовима мора постојати изванредан поредак који поразумева уважавање већ помињаних мера из другог поглавља овог текста.

Ево неких елемената тог „система“ који се односи на обуку ученика у коришћењу математичке литературе:

1) Обука ученика да пишу домаће задатке – почетак самосталног рада са математичким текстом.

2) Делимично читање текстова из додатне математичке литературе ради одговора за неко конкретно питање – случај када је одговор садржан у дотичном тексту. Наравно, све то с оловком и хартијом при руци.

3) Читање додатне литературе ради продубљавања или стицања додатних знања о неком питању које је обрађивано на часовима.

4) Читање додатне литературе ради стицања нових знања и њихова примена у решавању познатих или сасвим нових задатака.

5) Комплексније сагледавање прочитаног. Такви су, на пример, задаци: припрема усменог излагања према прочитаноме (предавање и сл.); писање реферата у вези с прочитаном књигом или појединим поглављима књиге; састављање таблица, дијаграма и сл. према прочитаноме.

6) Обрада неке теме на основу читања више извора (књига, часописа и др.) – према тезама које је дао наставник, или без њих.

7) Слободно читање појединих издања вануџбеничке математичке литературе.

8) Указивање на опасност од „надриматематичких“ информација које се могу наћи на интернету и потребе да се добијене информације проверавају. Ово је најбоље реализовати укрштањем тачних и нетаћних информација (на пример „епохалних“ вести о решењу трисекције угла са коректним доказом да је подела угла на три једнака дела помоћу елементарних конструкција изведених шестаром и лењиром немогућа).

5. ДОДАТНА МАТЕМАТИЧКА ЛИТЕРАТУРА И НАСТАВНИК МАТЕМАТИКЕ

Рад ученика са додатном математичком литературом подразумева добро информисаног наставника који и сам користи и веома добро познаје математичку литературу и додатне изворе информација. Млађим (а генерално) и свим колегама препоручујемо да своје стручно-методичко образовање и усавршавање не реализују само пасивним облицима (предавања, семинари, трибине ...), јер ма колико на њима била квалитетно обрађена и изложена материја, њена примена у настави подразумева индивидуални лични рад.

Активан однос наставника у овој сфери је незамењив метод усавршавања и подразумева да наставник самостално, осмишљено и организовано ради на унапређивању својих стручних, методичких, дидактичких и других знања коришћењем додатне стручно-методичке математичке литературе. То је могуће ако се наставник самодисциплинује и плански ради на проучавању „лектире наставника математике“, тј. систематичном проучавању одређених и доступних стручних, методичких и дидактичких књига.

„Лектира наставника математике“ подразумева стручне књиге чији садржаји ће обогатити математичко образовање наставника и омогућити упознавање са стручним садржајима о којима није било речи током универзитетског образовања. То су многа осетљива стручна питања и скоро сви садржаји додатне наставе математике. У личну лектуру треба укључити и литературу која указује на значајна методичка питања и могуће методичке приступе реализацији појединих наставних садржаја. Важно је да наставник самостално ради и на упознавању класичне математичко–дидактичке литературе, праћењу дидактичких иновација везаних за наставу математике и упознавање педагошко-психолошких основа највећег дела наставних проблема. Изложена подела (стручно, методичко, дидактичко ...) је можда и претерано строга, јер је очигледно да се та питања преплићу и прожимају и утолико су интересантнија за истраживање и стваралачко обликовање.

„Лектуру наставника математике“ чине углавном књиге старијих датума и дела „великих мајстора“. То је можда чудно, али и потпуно објашњиво, јер мода која код нас подразумева да је за наставу математике сасвим довољна збирка задатака (или још боље две, три ...) богата довољним бројем задатака који се бесомучно тренирају и развијају само репродуктивно знање, без функционалне примене и развијања креативних способности ученика, негује математичко медиокритетство и не намеће потребу организованог рада на умножавању стручних, методичких и дидактичких компетенција наставника. Зато је од велике важности да у Србији кренемо на обогаћивање компетенција наших наставника не само указивањем на погубност изложеног квазинаставног приступа, већ и конкретним и осмишљеним радова који подразумева алтернативне приступе и рад на одговарајућој функционалној литератури намењеној наставницима и ученицима који желе, хоће и могу више.

6. ДОДАТНА МАТЕМАТИЧКА ЛИТЕРАТУРА КОД НАС И У СВЕТУ

Богат је данас списак додатне, а доступне математичке литературе код нас и у свету. У последњих неколико деценија стање у овој области се значајно променило и сведоци смо да скоро нема математичког проблема који није третиран у некој од доступних публикација. Дајемо преглед једне од могућих класификације додатне математичке литературе, уз напомену да је то сопствени избор аутора и да сигурно постоје издања која су исто тако значајна и која је могуће додати изложеном материјалу. Напомињемо да постоје издања, тј. књиге које се могу уврстити у више група изложеног прегледа, што наравно никако не осиромашује изложени преглед.

Преглед доступне, додатне математичке литературе дајемо кроз одабране груписане и обједињене наслове, а конкретна и појединачна дела су саставни део овог текста. У прегледу се по правилу користи редослед издања тако што ће прво коментаришу издања из Србије, потом са бивших југословенских простора и на крају из света (најчешће из Русије).

Условна подела у прегледу је на:

- Математичке едиције
- Математичке часописе
- Остала научно-популарна издања

6.1. МАТЕМАТИЧКЕ ЕДИЦИЈЕ

Математичке едиције подразумевају организовано и осмишљено издавање серија математичких књига. Најпознатије едиције су:

- Математичка библиотека (Завод за уџбенике - Београд)
- Материјали за младе математичаре (Друштво математичара Србије)
- Архимедесови материјали за младе математичаре (ДМ „Архимедес“)
- Лектира Математископа (ИП „Математископ“ - Београд)
- Млади и математика (ИП „Круг“ - Београд)

- Модерна математика („Школска књига“ – Загреб)
- Маткина библиотека (Хрватско математичко друштво – Загреб)
- Књижницу „Сигма“ (Друштво математичара, физичара и астронома Словеније)
- Нумерисова библиотека („Нумерус“ – Скопје).

- Популарне лекције из математике („Наука“ – Москва)
- Библиотека „Квант“ („Наука“ – Москва“)
- Библиотека „Математичка рекреација“ („Мир“ – Москва)

6.2. МАТЕМАТИЧКИ ЧАСОПИСИ

Од математичких часописа вреди поменути:

- Математички лист (Друштво-математичара Србије)
- Тангента (Друштво математичара Србије)
- Архимедес (Математичко друштво „Архимедес“)
- Математископ („Математископ“ Београд)

- Математичко-физички лист (Друштво математичара Хрватске)
- Матка (Друштво математичара Хрватске)
- Пресек (Друштво математичара, физичара и астронома Словеније)
- Нумерус (Друштво математичара Македоније)
- Триангл (Друштво математичара Босне и Хецеговине)

- Квант („Наука“ – Москва)
- Комал (Математичко друштво „Јанош Бољај“ – Будимпешта)
- Quantum (часопис „Квант“ на енглеском језику – специјално издање)

6.3. ОСТАЛА КОРИСНА ДОДАТНА ЛИТЕРАТУРА

Значајну улогу у математичком образовању деце и омладине могу да одиграју и научно-популарне математичке књиге за ученике и наставнике. Читање такве литературе шири математичке хоризонте ученика и често га може заинтересовати за математику и допринети знатно бољем разумевању обавезног наставног градива.

При садашњој организацији васпитно-образовне делатности у нашим школама, ова литература може да служи:

- *у редовној настави математике*: најчешће као додатак основним изворима знања (наставник, прописани уџбеник са збирком задатака), тј. за проширење и обogaћење ове наставе; ређе служи као основни извор знања о одређеној наставној теми;
- *у додатној настави и разним видовима слободних математичких активности* (у школи или ван ње): као незаменљива помоћ наставницима и ученицима, тј. најчешће као основни извор материјала;
- *у математичким гимназијама* (преко факултативне наставе и других облика рада са обдареним ученицима);
- *у осталим ванишколским активностима* (летње и зимске школе младих математичара, припреме за математичка такмичења, семинари у Истраживачкој станици Петница).

Издања научно-популарне математичке литературе за ученике (и уопште) у свету су веома бројна, нарочито на руском и енглеском језику, али их има и у електронском облику што их чини доступнијим него у ранијим временима.

6. ДОДАТНА МАТЕМАТИЧКА ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ

Нове информатичке технологије и интернет значајно су обогатиле савремени свет, али и чини нам се револуционарно променили и област образовања, па самим тим и наставу математике. Како ове промене видимо у сфери додатне математичке литературе?

Интернет је најдиректније утицао на коришћење додатне математичке литературе код нас и у свету, јер је доступност важним математичким издањима учинио скоро потпуном. Наравно, најбоље је ако у датом тренутку имамо књигу у руци, али ако је имамо чак и у сопственој стручно-методичкој библиотеци треба времена да је пронађемо, док одлазак у школску или градску библиотеку још значајније одлаже решење проблема. Претраживањем по интернету најчешће, не само да добијемо тражену књигу, или њене изводе, већ добијемо и низ других референци које се односе на исту проблематику.

Препоручујемо наставницима да бар са талентованим ученицима претраже најзначајније интернет локације на којима се налази квалитетна додатна математичка литература и упуте ученике и на друге облике учења математике коришћењем интернета¹.

7. ИЗБОР И КОРИШЋЕЊЕ ДОДАТНЕ МАТЕМАТИЧКЕ ЛИТЕРАТУРЕ У РЕДОВНОЈ И ДОДАТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Када је реч о организацији самосталног рада ученика са додатном математичком литературом, важан моменат је правилан избор ове литературе од стране наставника математике. Задајући ученицима да користе неки научно-популарни текст (одељак из књиге, чланак у часопису и сл), *наставник треба да се придржава одређених дидактичких правила*. Наиме, математичка литература, која се даје за самостални рад ученика, мора:

- да буде доступна ученицима с обзиром на њихово предзнање и психо-физички развој;
- да доприноси изграђивању дијалектичко-материјалистичког погледа на свет код ученика;
- да за ученике буде привлачна по садржини, стилу и приступу проблемима који се у њој третирају;
- да својим садржајима врши естетски утицај на ученике (чему, на пример, доприносе рационална и елегантна решења и докази, лепе геометријске фигуре, чињенице, примери и изреке које говоре о величини и лепоти математике, итд.);

¹ Видети: Учење математике коришћењем Интернета: <http://www.diofant.org/FAJLOVI/PDF/ucenje.pdf>

- да продубљује или проширује математичка знања ученика (детаљнијим изучавањем овог или оног питања програма, или обрадом питања која су изван програма али су с њим у вези);
- да задовољава дидактички принцип научности с обзиром на савремену етапу развоја математике; да доприноси изграђивању код ученика потребе и навика за рад научноистраживачког карактера, итд.

Сви изнети принципи важни су и за оне који стварају, односно издају овакву литературу.

Још у нижим разредима основне школе учитељ мора код деце развијати навику да се друже с математичком литературом која им је доступна. За то има могућности, јер већ постоје прикладне вануџбеничке публикације и за тај ступањ образовања.

Веома је важна благовремена и стална пропаганда математичке књиге међу ученицима, што наставник математике може чинити на најразноврсније начине и у разним приликама (на часовима редовне и додатне наставе, на састанцима математичке секције, кроз математичке зидне новине, електронске презентације и часописе, на математичким приредбама итд.).

Наставник увек има могућност да на часу или на састанку секције обрати пажњу ученика на ову или ону књигу из математичке или њене историје. Увек ће се наћи ученици који ће пожелети да упознају те књиге. Међутим, није довољно навести само наслов неке књиге; ученике треба посаветовати, или им чак и помоћи да набаве жељену књигу. Треба истицати и стимулисати (помоћу оцењивања и др.) ученике који читају додатну математичку литературу, а нарочито када у својим одговорима користе чињенице које су сазнали из таквих књига или часописа. Ако наставник препоручи ученику неку математичку књигу или чланак, онда је добро да о њој поразговара са учеником, да га упути како да је користи и на шта пажњу да обрати, да га упозори на евентуална тешка места, итд.

Наставник ће бити у могућности да својим ученицима препоручи прикладну књигу или чланак само ако сам редовно прати одговарајућу библиографију и појављивање таквих књига. При томе се мора поступати заиста пажљиво. Јер, ако препоручи књигу која је за ученика претешка, а уз то му не даје готово никаква упутства или објашњења, онда следећег пута ученик сигурно неће обраћати пажњу на наставникове препоруке.

8. УПОЗНАВАЊЕ ЖИВОТА, РАДА И ОДЛОМАКА ИЗ ДЕЛА КЛАСИКА МАТЕМАТИКЕ

7.1. Врло велики васпитно-образовни значај има упознавање ученика не само са животом и радом чувених научника математичара већ и са одломцима из њихових оригиналних дела.

У предметима хуманистичког подручја одавно се користе читанке, док тога готово и нема у предметима природно-математичког подручја, што би наши издавачи морали да имају у виду. Разумљиво, при стварању и коришћењу оваквих приручника има низ тешкоћа. Пре свега, реч је о тешкоћама избора одговарајућих текстова из радова научника који би задовољили два услова: да су од непосредног интереса за ученике и да су доступни за читање ученицима одређеног узраста.

Упознавање ученика са оваквим текстовима, што је могуће само ако би се издала посебна збирка таквих текстова, имало би вишеструке циљеве. Истичемо неке [3].

Упознавање оригиналних математичких радова пружа ученицима могућност да »завире« у стваралачку лабораторију научника и прате његову стваралачку мисао. Ово је значајан стимуланс за самостални рад ученика, пошто класици науке, по правилу, истичу »прави« проблем и дају оригинално и лепо решење.

Изучавајући овакве текстове, ученици упознају историјско-генетски метод сазнања у науци и схватају у којој мери је и сама пракса наметала одређене математичке проблеме.

Упознавајући биографске податке и саме радове, ученици стичу јасну представу о дубини идеја и снази уверења појединих научника, схватају праву вредност њихових дела (која су понекад значила прави подвиг). Велики васпитни ефекат има и упознавање начина »улажења« у науку појединих великана науке, поготову када је оно било везано са огромним трудом уложеним у откривању математичких истина. Уосталом, познато је правило да се на узорима понајбоље учи.

7.2. Полазећи од наведених циљева, неопходно је придржавати се извесних методичких принципа при коришћењу изворних текстова, како би ови имали што већи образовно-васпитни утицај на ученике.

Класици математике били су, по правилу, истакнути представници своје епохе. Стога је неопходно да се њихове биографије и дела разматрају на фону времена у коме су живели и радили, у релацијама са друштвеном средином и њиховим великим савременицима у науци и др. При томе користити тзв. „временску скалу“, па и историјске карте.

Нарочиту пажњу требало би посветити изучавању оних одломака из дела класика науке у којима се излаже неко конкретно питање, које се уклапа у наставни програм математике, а доступно је ученицима.

Схватање неких оригиналних текстова може понекад бити тешко за ученике, па наставник мора бити спреман да их објасни или коментарише.

Ученицима који за овај вид литературе показују посебно интересовање може се дати да детаљније изуче живот и дело неког славног математичара и о томе одрже предавање за остале ученике.

9. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

У претходном излагању дато је више оцена, закључака и препорука. Ипак, на крају ћемо укратко неке од њих истаћи.

1) Додатна математичка литература, а нарочито научно-популарна издања, важан су фактор у настави математике, разним слободним математичким активностима и систематском самосталном учењу математике.

2) Наставник математике треба систематски и смишљено да ради на оспособљавању ученика за рад са математичком литературом уопште, а посебно додатном. При томе је најважније да проналази такве форме и поступке рада који ће код ученика изазивати потребу да консултује неки чланак, књигу, приручник, часопис и сл.

3) Коришћење ове литературе треба да буде уткано природно у све видове наставе математике и слободних математичких активности ученика.

4) Због тога школске библиотеке треба попунити додатном математичком литературом како би је ученици могли наћи и користити у самој школи, јер ученике не смемо спутавати у стицању знања. Ради тога, фондови школских библиотека, односно приручне библиотеке, треба да садрже довољно математичке литературе (приручници, научно-популарне књиге, часописи и сл.), доступне у свако доба ученицима за коришћење.

5) Требало би већ размишљати и о раду са родитељима ради популаризације математике и научно-популарне и уопште вануџбеничке математичке литературе, јер је улога родитеља у развијању навика деце за такву литературу прворазредна. У том смислу стимулисати и претплаћивање ученика на научно-популарне математичке часописе.

6) Школовање наставника морало би, више него до сада, укључивати и оспособљавање за самостално учење помоћу литературе и за улогу инструктора у учењу помоћу књиге.

7) Ученике треба информисати правилно о математичкој литератури како, уместо претплате на математички часопис за ученике или куповине неке заиста корисне математичке публикације, не би по превеликој цени куповали разне некорисне „мини«-формуле“ и подсетнике, убеђени да ће им то помоћи да брзо и без напора науче математику. Међутим, школа треба и мора код ученика изграђивати схватање да се до знања не може долазити олако, без напора и уложеног труда. Да се то постигне, ученицима треба ставити на располагање и квалитетну математичку литературу.

8) Обавеза је издавачких кућа да више него до сада раде на обезбеђивању квалитетне додатне литературе за ученике и приручника за наставнике. При томе је неопходна сарадња и координација акција свих друштвених фактора који се баве унапређивањем математичког образовања младих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вученов Никола: *Образовање за књигу помоћу књиге*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1974.
2. Балк М. Б. и Г.Д.,.: *Математика после уроков*, 1971. »Просвещение«, Москва 1971.
3. Колягин М. и др.: *Методика преподавания математики в средней школе*, »Просвещение«, Москва 1975.
4. Матрова О. А: *Различнје форми работы с књиге, помогајуће развиваће познавателниј интерес*, »Математика в школе«, 1970.
5. Маринковић Б.: *Проблеми наставе математике у основној школи*, Просветно-педагошки завод града Београда, Београд, 1970.
6. Војислав Андрић: *Диофантове једначине*, Група издавача, Ваљево 2008.

ИНТЕРНЕТ

- <http://mathforum.org/library/>
- <http://www.emis.de/ELibM.html/>
- <http://www.mccme.ru/>
- <http://www.problems.ru/>
- <http://zadachi.mccme.ru/easy/>
- <http://imo.math.ca>
- <http://www.kvant.info>
- <http://www.diofant.org>
- <http://www.diofant.org/FAJLOVI/PDF/ucenje.pdf>