

ДИДАКТИЧКА ТРАНСПОЗИЦИЈА АРИТМЕТИЧКИХ САДРЖАЈА У УЦБЕНИЦИМА ПОЧЕТНЕ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ

Резиме: Дидактичка транспозиција аритметичких садржаја у почетној настави математике једино је могућа ако се стално има у виду ученик одређеног узраста, коме је садржај природних бројева намијењен, ниво његовог логичког мишљења, претходна знања и искуства. Несумњиво, ови захтјеви треба да буду задовољени и у уџбенику почетне математике, односно, да омогуће усвајање релевантних знања о аритметичким садржајима и да учествују у развоју мишљења и других когнитивних способности ученика. Стога, у раду су прво описане значајне психолошке основе, а затим конкретне појединости у транспозицији почетних аритметичких садржаја. На крају, у циљу што потпунијег и објективнијег проучавања одабраног проблема истраживања, анализирани су аритметички садржаји у уџбеницима математике од првог до трећег разреда основне школе црногорског образовног система, које је спроведено 2014. год. Дидактички поступци усвајања природних бројева у уџбеницима су сагледани кроз општи истраживачки приступ истраживања уџбеника, чији је циљ да утврди садржај уџбеника и психолошко-методичке карактеристике. Резултати до којих смо дошли показују да се аритметички садржаји излажу логичким редоследом, али су у уџбеницима присутне неправилности и то у: научном, методолошком, ликовно-графичком и језичко-стилском приступу. Доминантан облик активирања ученика је меморисање. Наставни садржаји о природним бројевима нијесу повезани са другим предметима и примјерима из реалног окружења. Закључци указују да је наведене недостатке могуће превазићи: побољшањем квалитета садржаја постојећих уџбеника – структурисањем наставних цјелина;

⁴ radascepanovic112@gmail.com

имплементирањем нових садржаја у постојећи наставни план и програм почетне математике; новим приступима наставника у употреби уџбеника.

Кључне ријечи: дидактичка транспозиција, аритметички садржаји, уџбеник.

УВОД

У основношколској настави наука се презентује у контексту наставног предмета, што се може окарактерисати као „прерада научних истина у педагошке”, ради стицања научних знања на дидактички осмишљен начин. Математика као наука излаже чињенице по строго научно-логичком систему, док је распоред садржаја у наставном предмету обрађен у оквиру дидактичког система излагања. Ученици треба да усвоје математичке појмове из одговарајућег научног система, али тако да поступак тог усвајања буде прилагођен њиховом узрасту и циљевима образовања.

У почетној настави математике аритметички садржаји, природни бројеви и операције са њима заузимају централно мјесто и основа су за даље усвајање наставних садржаја о бројевима. Потпуно разумијевање научних појмова о природним бројевима не можемо непосредно имплементирати у почетној настави математике, имајући у виду тежину схватања појма броја, као и још увијек недовољно развијене интелектуалне способности ученика тога узраста. Због тога, за усвајање појма броја морамо бирати најпогоднију методичку трансформацију.

Ови захтјеви несумњиво треба да буду задовољени и у уџбенику почетне наставе математике. То прије свега, јер уџбеник није само медиј из којег се добија информација, већ је то садржај који подстиче интелектуални развој. Од тога колико постигне да научно и доступно изложи градиво, толико уџбеник остварује информативну и формативну функцију.

Може се рећи да је раширено гледиште да „квалитетан” уџбеник може и мора да да подршку наставном процесу, без обзира на одабрани приступ настави математике. Најчешће навођени елементи који одређују квалитет уџбеника су: успјешност дидактичке трансформације наставних садржаја, односно колико коректно репрезентују научну дисциплину, али и колико су успјешно поједностављени и прилагођени нивоу знања и општег развоја дјетета.

Из горе наведених разлога, намеће нам се потреба да увидимо како су то основни математички појмови – аритметички садржаји интерпретирани у уџбеницима почетне наставе математике. Заправо, описаћемо *резултате истраживања мастер рада о начину транспозиције аритметичких садржаја у уџбеницима почетне наставе математике.*

ПСИХОЛОШКЕ ОСНОВЕ ДИДАКТИЧКЕ ТРАНСПОЗИЦИЈЕ АРИТМЕТИЧКИХ САДРЖАЈА У ПОЧЕТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Цио педагошки процес је комуникациона активност, која доводи до обогаћивања свих субјеката који у том процесу учествују. Један од базичних наставних предмета који доприноси развоју наставног процеса и учења је математика. Математика као наука је логички структурирана, па је основно очекивање да ће њени наставни садржаји о појму броја имати уређену структуру. То подразумева не само логичан редослед појмова већ и стално успостављање и одржавање веза између појмова и посебно, указивање на односе општости између њих.

Дакле, *добра структура садржаја је предуслов смисленог учења*. Релевантне садржаје о аритметичким садржајима можемо обезбиједити принципом прогресивне диференцијације, што значи да се прво формира базични систем појмова, који се постепено проширује у сложенији систем појмова. Такође, кад је могуће, потребно је осврнути се на већ усвојене појмове, користити не само „прогресивну” методу (увођења нових појмова на основу већ усвојених) него и „регресивну” методу уопштавања раније усвојених појмова на основу нових појмова. Ово значи успоставити одређени редослед, у коме се мишљење ученика води из једне методске јединице у другу, без неразумљивих скокова и прекида (Ничковић, 1982).

За боље, јасније и лакше схватање аритметичких садржаја користимо *квалитетне илустрације*. Илустрацијама које су повезане са задатком ученика да усвајају одређене математичке појмове, у настави помоћу уџбеника, ученици поклањају највећу пажњу. Оне су важан елемент њиховог односа према аритметичким садржајима које обрађујемо.

Концизни садржаји са илустрацијама мање површине не замарају ученике толико да би им понестало снаге за емоционалну и сазнајну концентрацију. Уз краћи текст, добро осмишљену илустрацију, неоптерећену мноштвом детаља, ученик показује увећану активност и склоност ка сопственом учешћу у доживљајној и сазнајној креацији при овладавању садржајима.

Проблемско излагање садржаја је императив савремене наставе. Овако структуриран садржај своје теоријско упориште има у конструктивистичком приступу настави и учењу.

Конструктивистички приступ настави и учењу, са психолошког аспекта, темељи се на радовима познатих психолога Л. С. Виготског, Ж. Пијажеа, Џ. Брунера, Џ. Дјуиа. Афирмише се учење у стварним ситуацијама, чиме се подстиче искуствено учење и размишљање. Решавање проблема је у средишту овог приступа.

Брунер сматра да би градиво из математике требало учити као поредак чињеница и законитости, а не да дијете учи како да примјењује техничке и математичке рецепте, а да при том не разумије њихову суштину и значај. *Постепени прелаз од*

конкретног мишљења на појмовно-апстрактне операције је суштинско начело наставе, у којој је нагласак стављен на разумијевање појмовне структуре грађе. Ниједно градиво није само по себи тешко, треба само наћи пригодан начин излагања, тј. одабрати питања на која је могуће добити одговор, али и питања која помажу дјечи да дубље разумију проучаване појмове (Шпановић и Ђукић, 2009).

По Дјуиу, који је утемељивач прагматизма, *знања се стичу само у оним ситуацијама у којима ученици долазе до њих на основу сопствених искустава*. Циљ мишљења је налажење решења за проблемске ситуације. Најважније је да садржај математичког проблема буде из окружења ученика. Кроз пет етапа долази се до решења задатог проблема:

1. предлози за неко решење;
2. разјашњавање суштине проблема;
3. коришћење хипотеза;
4. размишљање о резултатима примјене одабране хипотезе;
5. тестирање одабране хипотезе имагинативном акцијом (Вилотијевић, 2000).

На основу теоријске концепције Л. С. Виготског, основне претпоставке на којима се темељи *увођење математичких појмова у садржинској структури уџбеника* су:

- појмови се представљају у систему научних појмова;
- нове појмове треба упоређивати са другим појмовима по критеријуму нивоа општости (надређени, подређени, појмови истог нивоа општости);
- појмове истог нивоа општости би требало повезивати по димензијама супротности, идентичности, комплементарности;
- примјери би требало да буду репрезентативни и бројни;
- потребно је јасно приказати начин решавања проблема, да текст прате упутства, сугестије, подсјећања и да су у тексту уграђене смјернице за читање података за заинтересоване, занимљивости и друго (Шпановић, 2005).

Пијажеов конструктивизам заснива се на разумијевању фаза у развоју дјечијег мишљења. *Знање се стиче самооткрићем*, тј. дијете треба да открије да ли се оно што је мислило о неком проблему подудара са резултатима његовог рада, до кога је дошло у интеракцији са околином. Уколико дијете не може да ријешити проблем, потребно је открити ниво његовог разумијевања и разјаснити шта треба предузети да би разумјело задати проблем (Вилотијевић, 2000).

Несумњиво важан чинилац квалитетних математичких садржаја је његово *проблемско излагање*. Учење помоћу открића развија способност решавања проблема, свијест о томе како се знања стварају и развија став према научном знању. Питање је само колико се ова процедура може примијенити, а да се притом не наруши принцип научности појмова. Неопходно је да се основни текст и пратећа питања (задаци, објашњења и сл.) међусобно смјењују и произилазе једно из другог. Такође, важно је да се континуирано успоставља и одржава веза између познатих и нових математичких

појмова, као и веза са знањима из других предмета. Прихватљив је сваки поступак којим се активирају знања из свакодневног живота.

На основу наведеног, излагање садржаја о аритметичким садржајима, природним бројевима и операцијама са њима, мора бити у складу са дидактичко-методичким знањима, која ће помоћи да се садржај обликује на најпогоднији и ученику најприступачнији начин. Научни аспект појма природног броја „прерађује се” и „обликује”, тако да их ученик може усвојити без већих тешкоћа.

Дидактичко обликовање појма броја заснива се на аритметици, као једној од научних дисциплина математике и на историји математике. Међутим, научне појмове броја не можемо преузимати у неизмијењеном виду, онако као су они изложени у науци. Неопходно је њихово дидактичко транспоновање, при чему се стално мора имати у виду ученик одређеног узраста, коме је садржај природних бројева намијењен и ниво његовог логичког мишљења, претходна знања и искуства.

Садржај природних бројева треба изложити на научној основи, али што једноставније. Излагање треба да буде јасно, прегледно и приступачно ученику. При томе се иде нешто изнад могућности ученика, односно има се у виду *зона наредног развоја*. Аритметичке законе уводимо постепено, опширно, помоћу што већег броја примјера, уопштавајући њихову примјену на скуп N (Шћепановић, 2014: 121).

У наредном дијелу рада приказаћемо основне дидактичко-методичке поступке усвајања почетних аритметичких садржаја.

ОСНОВНИ ПОСТУПЦИ ДИДАКТИЧКЕ ТРАНСПОЗИЦИЈЕ АРИТМЕТИЧКИХ САДРЖАЈА

Природне бројеве заједно са операцијама и релацијом мање називамо *аритметика*. Начини помоћу којих у почетној настави математике уводимо аритметичке законе, на скупу природних бројева, јесу: процедурални, реторички и формулски.

Процедурално изражавање аритметичких закона сматра се најважнијим видом изражавања на нивоу ране наставе математике. То је навођење више примјера у виду тачне примјене истих процедура. На примјер, кад ученик рачуна на следећи начин:

$$7 + 5 = 7 + 3 + 2 = 10 + 2 = 12$$

$$13 + 5 = 10 + 3 + 5 = 10 + 8 = 18 \text{ итд.,}$$

он примјењује рачунску процедуру засновану на правилу здруживања сабирака. Често се дешава да је ученик у овом спровођењу процедура врло успјешан, али да правила и својства на којима се она заснива не умије да изрази у општем облику.

Када уводимо термине као што су први, други, трећи сабирак, умањеник, умањилац, итд., законе изражавамо *реторички*. То видимо на примјеру, када кажемо да „сабирке можемо да здружимо”, гдје реторички и у дидактичком облику исказујемо правило асоцијативног и комутативног закона. Ако овако рачунамо:

$$7 + 2 + 3 = 7 + 3 + 2 = 10 + 2 = 12,$$

примјењујемо та правила на следећи начин:

$$7 + (2 + 3) = 7 + (3 + 2) = (7 + 3) + 2 = 10 + 2 = 12.$$

Ако кажемо да за произвољне природне бројеве m и n важи једнакост $m + n = n + m$, тада *формулски* изражавамо правило замјене мјеста сабирака (дидактички термин), односно комутативни закон (математички термин). Овакав начин изражавања има све предности симболичког изражавања, али је за ученика и најтежи вид изражавања, па га треба постепено уводити у наставу.

Процедурално изражавање захтијева од ученика да користи изразе, а не да одмах срачунава њихову вриједност. На примјер, умјесто да рачунамо овако:

$$3 \cdot (2 + 5) = 6 + 15 = 21,$$

ученика наводимо да поступа корак по корак:

$$3 \cdot (2 + 5) = 3 \cdot 2 + 3 \cdot 5 = 6 + 15 = 15 + 6 = 15 + 5 + 1 = 20 + 1 = 21.$$

Сврха оваквог „успореног” рачунања је припрема ученика за наставу у старијим разредима. На овај начин аритметика се јавља као експериментална фаза алгебре (Марјановић, 1996).

Посебно треба обратити пажњу на начин интерпретације првих пет бројева, у којем је основни циљ наведених методичких поступака усвајање нових математичких појмова. Због особеног начина когнитивног функционисања дјецe у раном основношколском узрасту и тешкоће да им се пажња усмјери на одређени садржај, користимо очигледни и илустративни дидактички материјал.

Како већина дјецe у овом периоду одвијања наставног процеса не зна да пише, то је потреба за очигледношћу и визуелном презентацијом садржаја неизбежна. Појам бројева у блоку бројева до 5 продубљује се помоћу аритметичких операција сабирања и одузимања. Манипулисањем штапићима, коцкицама или посматрањем слика, бројеве у блоку бројева до 5 приказујемо на разне начине: $2 + 1$; $5 - 2$; $2 + 2$; $5 - 1$ итд. Наведеним методичким приказом дјеци помажемо да значење појма броја схвате на основу назначених операција, а не само на основу спољашњег описа. Најповољнији поступак је непосредно извођење тих операција са свјесним констатовањем њиховог значења, јер се тиме обезбјеђује интериоризација, прелазак са праксе на менталну активност (Шћепановић, 2014).

За усвајање скупа бројева до 10 издвајамо полупрограмиране илустративне задатке. Глаголе који описују радње у овим илустрацијама записујемо изразима, које дјецa допуњају и израчунавају.

Са овим примјерима дјецa интуитивно прихватају везу између сабирања и одузимања. Исту илустрацију дјецa различито посматрају и тиме различито реагују, пишући једном збир, а други пут разлике и обратно. Сабирање је повезано са одузимањем, јер одузимање видимо као тражење непознатог сабирка. Међутим, разумијевање повезаности сабирања и одузимања резултат је континуиране наставе у свим модификацијама кроз које ове операције пролазе.

Блок бројева до десет принципом перманенције проширујемо на блок бројева до двадесет. Бројеве у овом блоку, као и у претходним блоковима, обрађујемо помоћу „бројевних слика”, погодних илустрација или посредством дидактичког материјала. Овдје почиње да се јавља позиционо записивање бројева. Основу усвајања бројева од десет до двадесет чини разумијевање десетице као једне цјелине од 10 јединица. У овом блоку можемо формирати таблицу сабирања, под којом подразумевамо меморисање свих збирова по два једноцифрена броја, као и растављање бројева до двадесет на збир сабирака (Шћепановић, 2014).

Ради бржег рачунања потребно је често вјежбати сабирање и одузимање. Павловић констатује да се послјере завршених свих облика сабирања и одузимања у другој десетици можемо, ради постизања брзог рачунања, односно ради механизације, задржати на сабирању и одузимању у блоку бројева до 20. То ће, у ствари, бити једно континуирано понављање сабирања и одузимања у првој и другој десетици без прелаза и са прелазом. Уједно, то ће индиректно бити и припрема за образовање таблице множења у блоку бројева до 20. Сем наведеног, Павловић сматра да је за брже сабирање и одузимање, у оквиру бројева до 20, потребно израдити и употребљавати зидне таблице (Павловић, 1969).

У скупу бројева до сто најзначајнија тема је множење. То је оквир бројева у којем се саставља таблица множења. Дјецу прво упознајемо са десетицама прве стотине. Формирани појам десетице, коју смо представили снопом од десет штапића, проширујемо додавањем истих снопова, односно десетица.

Сабирање и одузимање у стотини своди се на извођење ових операција у блоку бројева до 10 и блоку бројева до 20. Принципом поступности и систематичности, рачунамо прво до најближе десетице, а затим сабирамо (одузимамо) преостали број јединица. Поступак оваквог рачунања доприноси формирању структуре двоцифрених бројева од десетице и јединица и разумијевању позиционе вриједности цифре у броју. У рачунању се придржавамо аритметичких закона сабирања и одузимања, проналазимо једноставна решења помоћу конкретног дидактичког материјала, „бројевних слика” и графичких илустрација.

Појмови рачунских операција множења и дијељења формирају се према теорији етапног формирања умних радњи, тј. вербалног и мисаоног извођења уз помоћ конкретног дидактичког материјала. То подразумева примјену скуповног приступа.

Дакле, рачунске операције множења и дијељења уводимо ефектним примјерима, јасним и једноставним задацима. Практично, помоћу различитог дидактичког материјала, изводимо задатке за дате операције, реторички их формулишемо и на крају симболички записујемо.

Табличне случајеве множења и дијељења усвајамо упоредо до степена аутоматизације. Помоћу наученог множења неким бројем, усвајамо дијељење тим бројем. За брже и лакше памћење табличних случајева множења и дијељења примјењујемо научена правила, као и олакшице, издвајањем случајева који се „лакше” памте, „теже” случајеве разлажемо на „лакше” и сл.

Вантабличне случајеве множења и дијелења усвајамо на основу правила множења и дијелења збира бројем.

Правила множења и дијелења са 0 и 1 уводимо на природно прихватљив начин, тј. примјерима заснованим на интуитивној основи.

Дијелење са остатком је примјена адитивно-мултипликативног начина записивања бројева, нпр. $13 = 3 \cdot 4 + 1$, то је $13 : 3 = 4$ и остатак 1 (Шћепановић, 2014).

На основу наведеног, можемо закључити да у настави математике у млађим разредима линијско-спирални редослед наставних садржаја ствара најповољније услове за оптималну организацију вјежбања и понављања. На примјер, при множењу понавља се сабирање, при дијелењу понавља се множење и одузимање. Међутим, стицање нових вјештина рачунања је немогуће без чврстог ослањања на раније стечене вјештине рачунања (Михаиловић, 2000).

Непрекидно понављање и вјежбање наставних садржаја о природним бројевима обезбјеђује јасноћу изводљивости аритметичких операција са природним бројевима. Осмишљена питања и задаци не омогућавају само провјеру знања у настави математике, већ подстичу и усмјеравају сазнајну активност дјетета ка вишим нивоима знања и разумијевања.

Основни метод за разумијевање поступака извођења рачунских операција је *аналогија*. Из више аналогних примјера изводимо правила и законитости рачунања, која језички и симболички формулишемо. Основа за смисаоно усвајање законитости аритметичких операција су релевантни идејни садржаји.

То је пут од конкретног, преко нижих ка вишим формама мишљења, и обратно, уз активно учешће ученика.

ИСТРАЖИВАЊЕ УЏБЕНИКА ПОЧЕТНЕ МАТЕМАТИКЕ

Математика као наука аритметичке садржаје излаже по строго научно-логичком систему, док је њихов распоред у наставном предмету обрађен у оквиру дидактичког система излагања. Ученици треба, из одговарајућег научног система, да усвоје појам броја, рачунске операције и релације са њима, али тако да поступак тог усвајања буде прилагођен њиховом узрасту и циљевима образовања. Уџбеник је основно средство за организацију процеса усвајања нових појмова у постојећи систем појмова.

Уџбеником се може сматрати свако наставно средство које садржи систематизована знања из неке области која су дидактички тако обликована за одређени ниво образовања и одређени узраст ученика да имају развојно-формативну улогу и учествују у изградњи ученичких знања (Ивић, Пешикан и Антић, 2008).

Када се говори *о улози и значају уџбеника* у процесу образовања, наглашава се да он треба да пружи узорак релевантних знања, али треба да буде средство унапређења и развоја мишљења и способности ученика. Због тога је за наставни процес и школско

учење важно како ће се садржај који је прописан наставним програмом презентовати у уџбенику, и то из више разлога.

Наиме, поред наставника, који се служи уџбеником као основном у организовању и извођењу наставног рада, родитељи када раде са дјецом у највећој мјери се ослањају на уџбеник. Дакле, ученици су у непосредној интеракцији са уџбеником, а интеракција са наставницима и родитељима такође је посредована уџбеником (Пешић, 1998).

Наиме, уџбеник треба да оствари образовну функцију и да омогући усвајање релевантних знања као организованих система знања. Поред тога, он треба да учествује у развоју мишљења и других когнитивних способности ученика. Такође, уџбеник учествује у изградњи културе служења књигом. На основу наведеног, јасно је да уџбеник математике има огроман утицај на учениково сазнање и развој.

У истраживању и анализи уџбеника могући су различити методолошки приступи, зависно од тога да ли се процјењује њихов садржај, начин коришћења или степен усвојености знања посредством уџбеника.

У нашој анализи уџбеника, у почетним разредима основне школе, одређујемо се за општи истраживачки приступ, тј. за област која има за циљ да утврди:

- 1) *опште карактеристике уџбеника,*
- 2) *садржај уџбеника,*
- 3) *психолошке и методичке карактеристике уџбеника.*

У *опште карактеристике уџбеника математике* спада утврђивање усклађености уџбеника са:

- а) наставним планом и програмом (обима, циљева, садржаја);*
- б) дидактичким захтјевима (одмјерености, поступности, систематичности, економичности, очигледности и др.);*
- в) општом концепцијом (стручне, научне и методолошке заснованости, у погледу садржаја, ликовне и графичке опремљености и у примјени језичко-стилских стандарда).*

Анализа садржаја уџбеника математике обухвата:

1) Анализу основног уџбеничког садржаја, теоријско-сазнајних текстова (појмова, чињеница, закона, теорија, закључака) и инструментално-практичних текстова (метода усвајања градива, правила примјене знања, задатака, вјежбања и других операција и поступака).

2) Анализу допунског и појашњавајућег садржаја (табела, прилога, и сл.).

3) Анализу дидактичког обликовања уџбеника (обрада наставне теме, понављања, вјежбања и провјеравања знања).

4) Анализу дидактичке апаратуре уџбеника (питања и задатака, инструктивних материјала, графичко-илустративних прилога, упутстава за рад и сл.).

У *психолошке и дидактичке карактеристике уџбеника математике* спада анализа психолошко-методолошких компонената, примјерености уџбеника знању и способностима ученика и прилагођености садржаја различитим нивоима знања и могућности ученика (Ивановић, 2000).

У оквиру овог рада намјера нам је да укажемо на неке од основних карактеристика уџбеника математике у почетним разредима основне школе. У циљу сагледавања њихових добрих страна, али и њихових недостатака, пажња је концентрисана на: опште карактеристике уџбеника, структуру садржаја и обим, усклађеност са наставним планом и програмом, начин обраде новог градива, као и на карактеристике конкретних задатака.

НЕДОУМИЦЕ ТРАНСПОЗИЦИЈЕ АРИТМЕТИЧКИХ САДРЖАЈА У УЏБЕНИЦИМА ПОЧЕТНЕ МАТЕМАТИКЕ

Као што смо истакли, потребно је да садржај уџбеника буде прилагођен различитим методама рада на часу и самосталном раду код куће, да подстиче развој когнитивних способности и вјештина. Постојећи уџбеници математике у одређеној мјери задовољавају те критеријуме, али ипак недовољно и несистематично.

Проблему структуре уџбеника приступамо са функционалног аспекта. Полази се од основних функција које уџбеник треба да оствари, а на основу њих издвајају се основна конструктивна решења преко којих се она могу остварити. Приказан је начин на који су презентовани неки аритметички садржаји, указујући на добре и лоше стране тог представљања. Такође, наводимо најчешће проблеме и грешке који се појављују у уџбеницима.

Анализе које слиједе омогућиће нам детаљнији увид у начин презентације аритметичких садржаја у уџбеницима почетне наставе математике.

Обрада новог градива у уџбеницима математике за I, II и III разред, у већини случајева, састоји се од презентовања начина решавања конкретног проблема, који се своди на решавање одређеног типа задатака.

У прегледаним уџбеницима аутори имају добар методички приступ уједначеног графичког означавања декадних јединица.

У прегледаним уџбеницима нема ниједног примјера који описује ознаку броја у току његове еволуције, што утиче да ученици стварају погрешну „слику” о бројевима као вјештачкој творевини.

Заснивање природних бројева скуповним приступом, са аспекта математике као науке, нетачно је. Скупове који „материјализују” бројеве не можемо сабирати или одузимати. Од великог значаја је већ у оквиру блока бројева до 5 упознати ученике са рачунским операцијама сабирања и одузимања, помоћу којих изграђујемо наредне блокове бројева.

Такође, у уџбеницима су са математичког аспекта присутне нетачне илустрације, тј. цртеже не можемо изједначавати са бројевима. Поред наведених, приказане су неприкладне, нејасне и сувишне илустрације које само заузимају простор.

Шеме које „ближе” описују поступак рачунања треба јасније приказати. Нове облике израчунавања потребно је изграђивати на основу већ научених. Законе

комутативности и асоцијативности у поступку рачунања потребно је именовати и једноставним примјерима их објаснити.

У уџбеницима посебно треба водити рачуна о тачном математичком запису, тј. за означавање непознатог броја прво користимо држаче мјеста за број, а затим помоћу слова уводимо једначине. Сви задаци морају бити језички јасно формулисани, тако да ученик зна шта се очекује од њега.

Наставне садржаје о природним бројевима потребно је „освјежити” садржајима других предмета као и примјерима из реалног окружења. Примјери „насликаног” окружења подстичу ученике на састављање текста задатка и његово решавање. То намеће потребу да се у уџбеницима садржи већи број текстуалних задатака различитог нивоа сложености.

У постојећим уџбеницима доминантан облик активирања ученика је меморисање који се може избјећи структурисањем наставних цјелина.

Један од важних задатака наставе математике је повезивање математике како са реалним ситуацијама, тако и са садржајима других предмета. Међутим, у уџбеницима се инсистира на једној те истој вези, на измишљеним причама о дијељењу бомбона, кликера, цвијећа и слично. То доводи до тога да ученици механички читају текст или гледају само бројеве, који се у њима појављују и покушавају да нешто ријеше, користећи наведене бројеве у тексту, умјесто да замисле и решавају реалне ситуације.

Доминантан облик активирања ученика је меморисање. Оно се његује и подржава на различите начине, најчешће, поступком увођења нових појмова који се ученицима пласирају у „готовом облику”. Аутори врло ријетко улажу напор да се математички изрази и синтагме преведу синонимима блиским речнику ученика.

Друга стратегија којом се подржава меморисање је дуготрајно инсистирање на примјени шаблона у изради задатака, гдје постоји опасност да ученик механички решава задатак.

Проблематизација математичких садржаја је један од најбољих начина усвајања нових знања или унапређивања постојећих на сложенији ниво, јер омогућава ученицима да самостално, али под унапријед креираним и контролисаним условима дођу до тих сазнања.

Скоро да нема покушаја да се садржаји на којима се ради повежу са искуством ученика, као ни са садржајима других предмета или да се користе као оквир у који се смјештају математички захтјеви.

У анализираним уџбеницима садржаји се излажу логичким редоследом. Аутори воде рачуна о повезивању основних појмова, али је типично да се повезивање врши само уназад, кроз подсјећање на раније типична знања, која су ученицима потребна за нову или проширену употребу предвиђену програмом.

Када је ријеч о начину увођења нових појмова, аутори се углавном опредјељују да на почетку лекције ученицима експлицитно наведу све што је ново и што ће им бити потребно за решавање задатака који слиједе. У мањем броју случајева редослед је обрнут – полази се од примјера и од ученика се очекује да самостално дође до решења

и индукује правило. Оскудно се користе искуствене ситуације блиске ученику да би се демонстрирали, примијенили или међусобно повезали неки појмови. Истраживачких налога уопште нема, а врло ријетко се срећу проблемске ситуације у којима се пореде појмови или поступци.

Узрок наведених недостатака налазимо у броју часова по појединим темама. Наставни програм је такав да ауторима уџбеника отежава разбијање крупних цјелина у мање дјелове, што би било динамичније и примјереније узрасту ученика.

У прегледаним уџбеницима скоро да нема сложених задатака. Један од начина за испуњење овог захтјева је класификовање и обиљежавање задатака различитог нивоа сложености, планирање корака у савладавању градива, тако да ученици могу да напредују различитим темпом. У уџбеницима треба да се нађу задаци за ученике који имају различита постигнућа из математике. То значи да би у њима требало да буде и један број задатака које називамо „тешким”. Ријеч је о комплекснијим задацима од уобичајених, јер захтијевају сложеније интелектуалне активности и изводе се у два или више корака, али су још увијек у оквиру очекиваних знања и интелектуалних могућности ученика (Шћепановић, 2014).

Дакле, уџбеник математике је основна, главна и обавезна школска књига активног учења, што ауторе уџбеника обавезује на научно, тачно репрезентовање математике као научне дисциплине, али поједностављеним наставним садржајима, прилагођеним нивоу знања и општег развоја ученика.

ЗАКЉУЧАК

Централна тема почетне наставе математике су аритметички садржаји, природни бројеви, операције и релације са њима и основа су за даље усвајање наставних садржаја о бројевима. Потпуно разумијевање научних појмова о природним бројевима не можемо непосредно имплементирати у почетној настави математике. Због тога, за усвајање појма броја морамо бирати најпогоднију методичку трансформацију. Осим тога, неопходно је аритметичке садржаје адекватно дидактички транспоновати и у уџбенику почетне наставе математике.

Све наведено подстакло нас је да у раду прикажемо начине транспозиције аритметичких садржаја у постојећим уџбеницима почетне математике, и то кроз општи истраживачки приступ истраживања уџбеника.

Наведене недостатке у уџбеницима наставници могу превазићи познавањем адекватне дидактичке транспозиције програма школске наставе математике. Због тога би било интересантно испитати колико програм методике наставе математике оспособљава студенте за познавање предметног садржаја.

Такође, потребно је истражити наставни план и програм у почетној настави математике, јер ауторима уџбеника отежава разбијање крупних цјелина на мање дјелове.

Међутим, побољшањем квалитета садржаја уџбеника у доброј мјери се могу отклонити недостаци наставног програма. Када се створи квалитетан уџбеник, он је у рукама сваког наставника, ученика, родитеља и на тај начин утиче на подизање квалитета математичког образовања земље у цјелини. Стога је неопходно анализирати садржаје постојећих уџбеника и „пројектовати” будуће, који ће на дидактички подесан начин, научно, тачно презентовати школске садржаје математике и притом остварити развојно-формативну функцију (формирање важних умијећа и компетенција).

Дакле, ефикасне промјене у школи могуће је остварити уколико се пажња усмјери на „реконструкцију” наставног плана и програма, усавршавање наставника и школских уџбеника. Од ових измјена зависи организација рада, активност ученика, положај ученика у процесу учења, крајњи исходи учења. То прије свега, јер је позив васпитавања и учење дјетета, како каже Ј. А. Коменски, *свети позив* (Коменски, 1997).

Литература

1. Вилотијевић, М. (2000). *Дидактика*. Београд: Научна књига и Учитељски факултет.
2. Ивановић, С. (2000). Приступи у истраживању уџбеника. *Учитель*, год. XVIII, бр. 67–68, 26–31.
3. Ивић, И., Пешикан, А. и Антић, С. (2008): *Водич за добар уџбеник*. Нови Сад: Платонеум.
4. Коменски, Ј.А. (1997). *Велика дидактика*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
5. Марјановић, М. (1996). *Методика математике (други део)*. Београд: Учитељски факултет.
6. Михаиловић, Д. (2000). Врста и редослед садржаја и облици учења као елементи уџбеника математике за млађе разреде основне школе. *Учитель*, год. XVIII, бр. 67–68, 222–225.
7. Ничковић, Р. (1982). *Уџбеник као предмет научних истраживања*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
8. Павловић, Б. (1969). *Настава математике у првом разреду основне школе*. Сарајево: Завод за издавање уџбеника.
9. Пешић, Ј. (1998). *Нови приступ структури уџбеника*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
10. Шпановић, С. (2005). Модел савременог уџбеника и оспособљавање ученика за самообразовање. *Настава и васпитање*, год. LIX, бр. 1, 5–23.
11. Шпановић, С. и Ђукић, М. (2009). Проблемско излагање садржаја као чинилац квалитета савременог уџбеника. *Иновације у настави*, год. XXII, бр. 2, 5–15.
12. Шћепановић, Р. (2014). *Дидактичка анализа наставних садржаја о природним бројевима у почетној настави математике*, (магистарска теза). Никшић: Филозофски факултет Универзитета у Црној Гори.

Rada Šćepanović
JUOŠ "Milija Nikčević" Nikšić

DIDACTIC TRANSPOSITION ARITHMETIC CONTENT IN TEXTBOOKS OF
MATHEMATICS

Summary: Didactic transposition of the arithmetic content in the starting teaching mathematics is only possible if you keep in mind the student of a particular age, to whom the content of the natural numbers is intended, his level of logical thinking, previous knowledge and experience. Undoubtedly, these demands need to be met in home math textbook as well, i.e., to allow the adoption of relevant knowledge of arithmetic and to participate in the development of thinking and other cognitive abilities of students. Therefore, this paper first describes significant psychological basis, and then the specific details in the transposition of the initial mathematical content. In the end, for the purpose of completing and more impartial studies of selected problems of research, the arithmetic facilities have been analyzed in the textbooks of mathematics from first to third grades of elementary school education system of Montenegro, which was carried out in 2014. Didactic actions of the adoption of natural numbers in the textbooks are viewed through a global research access to research textbook, which aim is to establish the contents of textbooks and methodical psychological characteristics. The results that we got shows that the arithmetic support facilities are exposed by logical order but there are irregularities in textbooks at present : scientific, methodological, art-graphic and language – stylish approach. The dominant form of activation of the students is memorizing. The teaching facilities of the natural numbers are not connected with other subjects and examples of real environments. The findings indicate that the listed disadvantages can be overcome: by improving the quality of the content of the existing textbooks – structuring teaching units; by implementing new content into an existing curriculum home math; new approaches of teachers in the use of textbooks.

Keywords: didactic transposition, arithmetic contents, tutorial.

Рад је примљен 06. 03. 2018. године, а рецензиран 15. 05. 2018. године.