

В. Д. Ибро

Доц. др Ваит Д. Ибро  
Учитељски факултет, Лепосавић

## МЕТОДЕ МОДЕЛОВАЊА У ПОЧЕТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

***Апстракт:** Настава математике представља проблематичну област у којој одсуство прилагођених поступака представља један од главних узрока слабог успеха. Анализирајући наставни процес са свих аспеката можемо закључити да је настава (математике) својеврсни облик модела. Зато можемо рећи да је моделовање један од базичних процеса у образовању. Моделовањем вршимо избор оних елемената и карактеристика система који су од значаја за наше представљање наставног садржаја из математике моделом.*

*Проблемски задаци су најсложенији међу текстуалним задацима и њихово решавање представља врхунац математичког образовања и математичке културе ученика.*

*Рад разматра методе решавања проблемских задатака у почетној настави математике моделовањем и приказује пример модела инверзије.*

**Кључне речи:** модел, математика, проблемски задаци, инверзија

### УВОД

Основна школа представља темељ за даље учење математике, па пропусти учињени на том нивоу школовања остављају тешко (или теже) отклоњиве последице. Настава математике представља проблематичну област у којој одсуство прилагођених поступака представља један од главних узрока слабог успеха. Резултати истраживања показују да традиционална настава не даје довољне ефекте у учењу математике што је шире од саме наставе.

ТАБЕЛА 1

УПОРЕДНИ ПОДАЦИ					
РАЗРЕД – ОСМИ					
Предмет	Број ученика	Успех (%)			
		2	3	4	5
Математика	269.542	36,45	21,23	17,39	24,93
Општи успех	365.586	5,66	26,06	29,76	38,52

Извор: Републички завод за статистику, Републички завод за евалуацију

Стручњаци из математике и педагогије сматрају да програмске садржаје математике у нашој основној школи не треба много мењати, али треба изнаћи нове путеве лакшег, бржег и свеснијег уасвајања садржаја да би знања била ефикаснија, применљивија и трајнија.

Крајем осамдесетих година прошлог века код нас се јавља једна кибернетичко оријентисана концепција у почетној настави математике. Таква концепција заснива се на моделовању одабраних оригинала да би се мисаоним операцијама дошло до одговарајућег математичког модела (појма формуле, информације ...). Овако организована настава математике полази од живог опажања стварности и преко математизације долази до одговарајућег математичког модела. Овај приступ заснива се на математизацији, решавању математичког модела и њиховој широкој примени у настави [Пинтер, 2002].

## МОДЕЛОВАЊЕ И МОДЕЛИ

Моделовање представља један од основних процеса људског ума и уско је повезан за начин људског размишљања и решавања проблема. Њиме се изражава способност да мислимо и замишљамо, да користимо симболе и језике, да остварујемо комуникацију и генерализујемо. Зато се оно најчешће посматра као најзначајније концептуално средство које човеку стоји на располагању.

*В. Д. Ибро*

Истовремено, моделовање представља један од базичних процеса у образовању. Анализирајући наставни процес са свих аспеката, можемо закључити да је настава својеврсни облик модела. Процес моделовања лежи у основи сваког методичког поступка, па је неопходан квалитетан приступ том процесу. Педагошка пракса сусреће се са проблемом коришћења неадекватних модела који умањују ефикасност наставе и узрокују неповољне последице према сазнајном процесу.

Моделовање у образовању, у најширем смислу речи, представља рационално (у смислу методике) коришћење нечега (модела) уместо нечега другог (реалног система) са циљем да се дође до одређеног сазнања [Надрљански, 2005].

Резултат моделовања је модел. Он представља поједностављену и идеализовану слику реалности и омогућава да се у настави суочимо са реалним светом (системом) на поједностављен начин, избегавајући његову комплексност, као и све опасности које могу да се јаве експериментисањем над њим. Другим речима, модел је опис реалног система са свим карактеристикама које су релевантне из угла посматрања. Значи, моделовањем вршимо избор између оних елемената и карактеристика система које су од значаја за наше представљање наставног садржаја моделом. Зато модел представља упрошћену слику реалног система. Његово формирање (израда) има за циљ да уобличи на видљив, формалан начин, оно што је суштинско за разумевање неког аспекта наставног садржаја.

Модел представљају апстракције реалног света. Зато је потребно задржати само оне карактеристичне особине оригинала које су битне за сврху његовог примењивања у настави и учењу. Због тога, сваки модел мора да одбаци читав низ детаља који су саставни део реалности ( нису битни ).

Успешност представљања реалног света моделом зависи од нивоа апстрактности у процесу моделовања. Ниво апстрактности у посматрању реалног система треба да има јасну границу у смислу да резултујући модел што верније одсликава посматрани систем, а његова сложеност и могућност примене не буду ограничавајући фактор.

Моделовање и моделе одавно користе математика, физика, хемија, логика и друге науке, а не тако давно и биологија, медицина, социологија, психологија, наука о васпитању и образовању. Кибернетика и информатика моделовање користе од свог настанка.

## ПРОБЛЕМСКИ ЗАДАЦИ

Проблемски задаци су најсложенији међу текстуалним задацима и њихово решавање представља врхунац математичког образовања и математичке културе ученика. Постизање овог циља захтева организацију наставе засновану на откривање и примену теоријских знања (релација) у практичним проблемима. На тај начин теоријска знања добијају нове димензије: дубину, трајност, квалитет и ефикасну примену у свакодневном животу. Зато, они својим садржином, структуром и обликом треба да представљају слику догађаја у околини ученика.

Садржај задатака, бројеви којима се изражавају релације и односи, структура и композиција, максимално мотивишу ученике за њихово решавање и математичко схватање практичне ситуације. Обликовање текста задатка има велики значај. То није само језичко и граматичко обликовање већ суштинско, од чега зависи степен тежине задатка. То се нарочито односи на редослед података, присуство сувишних услова и формулација проблема.

Формулацију проблемског питања треба често избегавати, њега треба да одреди ученик. Ова чињеница детерминисана је следећим околностима:

- задаци које поставља свакодневни живот немају формулисано питање,
- самостално долажење до тога шта се може израчунати у датом задатку доводи до сазнања да ученик задатак дискутује,
- самосталним долажењем до питања у задатку развија се интелект код ученика,
- правилно и самостално дефинисање питања олакшава решавање задатка,
- самостално дефинисање питања у задатку представља прву фазу самосталног састављања проблемских задатака.

Сложеност проблемских задатака захтева и примену сложенијих методичких поступака који се могу груписати као:

- сагледавање проблема,
- анализа проблема,
- проналажење у структури информација, појмова и правила за решавање проблема,

*В. Д. Ибро*

- дефинисање математичког модела (алгоритма),
- решавање проблема,
- проверавање резултата и дискусија решења.

Прве три фазе подразумевају:

- читање и схватање проблема,
- уочавање тражених величина и њихових веза,
- активирање математичких знања које ученик поседује, а у циљу тражења најкраћих путева до решења.

Четврта фаза је главна карика у ланцу активности за решавање проблема. Дефинисање математичког модела захтева повезивање свих информација које могу решити проблем у систем (модел). Није реткост да проблемски задаци (па и други) имају више путева који доводе до тачног решења. Избор пута детерминише његова рационалност и једноставност. Пред ученицима треба постављати захтев да се овакви задаци решавају на више начина. Оправдање за овакве захтеве треба тражити у следећим чињеницама:

- оспособљава ученика за самостално решавање задатака,
- максимално развија математичко мишљење,
- развијање смисла решавања проблема на више начина,
- навикавање ученика на тражење најрационалног и једноставног решења,
- повратна спрега према наставнику (освежење за наставника који годинама задатке решава шаблонски).

Остале фазе претпостављају:

- приступању решавања проблема (истицање технике извођења аритметичких операција) и
- одговарајућа интерпретација помоћу математичко логичких операција, чиме се добијене информације уграђују у систем знања ученика, односно у област примене математичких модела.

Изнети методички приступ потврђује чињеницу да проблемски задатак представља двоструки проблем за ученика:

- схватити, анализирати и одредити алгоритам за решавање проблема,
- извршити потребна израчунавања ради доласка до решења.

Посебно треба истаћи да проблемски задаци немају унифицирани модел за решавање, него је сваки задатак " прича за себе " .

### **МОДЕЛИ ЗА РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМСКИХ ЗАДАТАКА**

Почетна настава математике, за решавање проблемских задатака користи тзв. математичко-кибернетичке моделе. Они задовољавају све захтеве које смо изнели у првом поглављу. Они су апстрактни модели који помоћу математичких и логичких симбола и релација представљају оригинал из датих аспеката и служе његовом схватању и даљем изучавању. Карактеристичне особине оригинала морају бити адекватно рефлектоване на моделу. Ову групу модела чине разне логичке структуре, алгоритми, поступци решавања проблемских задатака и др. Значи, математичко-кибернетички модели су појмови, операције, релације, једначине, неједначине, алгоритми итд.

Математичко-кибернетичко моделовање највише се примењује као прва фаза у решавању математичких проблема. У почетној настави математике ученици могу користити методе (моделе) у складу са њиховим психофизичким могућностима. Методичка литература и наставна пракса познаје следеће моделе: логике, скупова, "лажне" претпоставке, дужи, графова, таблица, инверзије и др.

Због ограничености у обиму рада дајемо приказ модела који је у "немилости" наставне праксе, а то је модел инверзије.

Основна карактеристика овог модела састоји се у томе да се изврше операције (не мора аритметичке), супротне онима које се природно појављују на путу анализе, од траженог решења проблема до задатих података. Затим се иде путем синтезе, директно од података ка траженом решењу уз предходно сагледавања логичког пута анализе. Пут анализе може бити неприступачан и несавладив, али инверзни пут до траженог решења релативно лако савладив.

Наведени разлози чине овај модел изузетно значајним за примену у почетној настави математике. Недостатак овог модела односи се на чињеницу да схватање главне карактеристике (структуре модела) није довољно за његову успешну примену. Зато је потребно, приликом обраде примера моделом инверзије, посветити пажњу диференцијацији и индивидуализацији наставе.

Пример: Драган има одређени број кликера. Трећину од тога и још један кликер дао је Марку, а трећину од преосталих и још један клокер

*В. Д. Ибро*

Јови. После тога Драгану је остало пет кликера. Колико је кликера Драган имао пре него их је делио друговима.

Решење:

1. Започни израчунавање од последњег податка, израчунај колико је Драган имао кликера пре него их је дао Јови.

- замисли да му је Јова вратио кликере.

Повратна информација:

Драган је тада имао 9 кликера:

$$(5 + 1) + 3 = 9.$$

2. Израчунај колико је Драган имао кликера пре него их је давао Марку.

Повратна информација:

Драган је тада, пре него што их је делио друговима, има 15 кликера:

$$(9 + 1) + 5 = 15.$$

На крају треба истаћи да, нажалост, наставници релативно мало користе методе моделовања, а неке изузетно ретко. Код већине метода моделовања примена и значај су велики. Избегавање примене ових модела, пре свега, доноси штету ученицима. Њихов значај и улога огледају се у развијању интелектуалних способности кроз самостално и разноврсно решавање проблемских задатака. Та чињеница намеће потребу за изградњом разноврсних модела решавања (обrade) проблемских задатака утемељених на савременој теорији и пракси.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Каменов Е., (2003), *Стратегија развоја развоја система васпитања и образовања у условима транзиције*, Норма, 1/2003, (33-53).
2. Надрљански, Ђ., М., Н., *Кибернетика у образовању*, Сомбор, Учитељски факултет.
3. Пинтер, Ј.; В., К.; А., Ђ.; (2002), *Методички приручник из математике (за разредну наставу)*, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства.

**Vait D. Ibro, PhD**

Faculty of Teacher Training, Leposavić

## **METHODS OF MODELLING IN THE FIRST STAGES OF TEACHING MATHEMATICS**

***Abstract:** Teaching of mathematics presents a problematic area in which the absence of adapted activities presents one of the major causes of insufficient success. Having analysed teaching process from all its aspects we can conclude that the teaching of mathematics is a form of a model of its own kind. That is why we can say that modelling is one of the basic processes in education. By modelling we choose those elements and system characteristics which are of importance for our presentation of teaching mathematics contents by the model.*

*Problem tasks are the most complex ones among textual tasks and their solution presents the crown of mathematics education and mathematics culture of the pupils.*

*The paper considers methods of problem tasks in the beginning stages of teaching mathematics by modelling and present an example of inversion model.*

**Key words:** model, mathematics, problem tasks, inversion