

Миодраг Пешић

### МЕТОДЕ УЧЕЊА ПУТЕМ ИСТРАЖИВАЊА И РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА

У свим новијим истраживањима (Европа, Америка), утврђен је пад интересовања и квалитета ученичких постигнућа из математике. У једном од амбициознијих, председник експертске групе Мишел Рокар (Michel Rocard, 2007), наведена констатација допуњена је и „дијагнозом“: кључна аномалија наставе/учења математике је у доминантности дедуктивних метода.

Аутор је на узорку даровитих ученика (7. и 8. разреда основне и свих разреда средње школе), као и њихових наставника, обавио истраживање које је за циљ имало да утврди ниво и квалитет процесних знања („интелектуалних алатки“ за решавање задатака, вредновање својих и туђих идеја, примену стеченог знања и развијање позитивних навика за учење). Утврђено је да се настава/учење математике, већим делом, своди на усвајање и продубљивање математичке технике, а недовољно на развијање вештина да ученици умеју да аргументују, разликују битно од небитног, изнесу што више идеја, вреднују, повежу, докажу, сумњају, нађу узрок, закључе, примене анализу, синтезу, евалуацију . . . Кључни општи исходи образовања и васпитања: први – усвајање знања, и други – развијање способности и вештине да научно примењују, да науче како да уче, да користе свој ум, идентификују и решавају проблеме користећи критичко мишљење, код наших ученика суштински се не прожимају. Ништа мање опомињујући није ни други закључак: у оцењивању је доминантан први исход, а други је маргиналан.

Начин да се ученици више заинтересују за математику јесте прелазак са претежно дедуктивних метода на методе учења путем истраживања. Тиме би се битно унапредила ефикасност. Треба истаћи да дедуктивне методе и методе учења путем истраживања нису међусобни искључиве, те их као такве треба комбиновати.

Као пример модела за превазилажење наведених слабости, аутор даје један нестандардан задатак и његово решење у 4 етапе. Почетни корак сваке од њих чини експлицитно истицање дела мисаоних процеса који су потребни, а делом и настајући.

*ЗАДАТАК. У чаробној шуми живи 10 вукова, 25 лисица и 65 зечева. Вукови једу лисице и зечеве, а лисице зечеве. Када вук поједе лисицу претвори се у зеца, када поједе зеца претвори се у лисицу, а када лисица поједе зеца претвори се у вука. Колико највише, и којих животиња, може остати у шуми, а да једне не једу друге?*

1. *корак* (разврставање у односу на парност броја животиња). За тројку коју чини, редом, број вукова, број лисица и број зечева, постоје следеће могућности: (Н,Н,Н), (Н,Н,П), (Н,П,Н), (П,Н,Н), (Н,П,П), (П,Н,П), (П,П,Н), (П,П,П).

Закључак 1) Наш случај је (П,Н,Н).

2. *корак* (индукција, заснивање, апстраховање, анализа перспектива, дедукција, откривање). За (10в, 25л, 65з) неки од могућих догађаја су: (9в, 24л, 66з), (9в, 26л, 64з), (11в, 24л, 64з), (8в, 23л, 67з), (8в, 27л, 63з), (12в, 23л, 63з) ...

Закључци:

- 2) Лисице и зечеви су исте, а вукови супротне парности.
- 3) У шуми је на крају остала једна врста животиња.
- 4) Могућа су три случаја: ( $xв$ , 0л, 0з) или (0в,  $yл$ , 0з), или (0в, 0л,  $zз$ ).
- 5) Само код ( $xв$ , 0л, 0з) могуће је испунити закључак 2).
- 6) На крају је остало ( $xв$ , 0л, 0з) и број вукова  $x$  је непаран.

3. *корак* (истраживање, проучавање, индукција, разврставање, заснивање, апстраховање, анализа перспектива, дедукција). Посматрајмо случајеве малог броја животиња (поштујући парност (П,Н,Н)):

$$1) (0в, 1л, 1з) \quad \boxed{(1в, 0л, 0з)}$$

$$2) (2в, 1л, 1з) \quad \boxed{(3в, 0л, 0з)}$$

$$(1в, 0л, 2з) \quad (0в, 1л, 1з) \quad \text{случај 1}$$

$$(1в, 2л, 0з) \quad (0в, 1л, 1з) \quad \text{случај 1}$$

$$3) (2в, 3л, 1з) \quad (1в, 2л, 2з) \quad \dots \quad \boxed{(3в, 0л, 0з)}$$

$$(1в, 4л, 0з) \quad (0в, 3л, 1з) \quad (1в, 2л, 0з) \quad (0в, 1л, 1з) \quad \text{случај 1}$$

$$(3в, 2л, 0з) \quad (2в, 1л, 1з) \quad \text{случај 2}$$

$$4) (2в, 1л, 3з) \quad (1в, 2л, 2з) \quad \dots \quad \boxed{(3в, 0л, 0з)}$$

$$(1в, 0л, 4з) \quad (0в, 1л, 3з) \quad (1в, 0л, 2з) \quad (0в, 1л, 1з) \quad \text{случај 2}$$

$$(3в, 0л, 2з) \quad (2в, 1л, 1з) \quad \text{случај 2}$$

Закључци:

- 7) Максималам број вукова на крају већи је од броја вукова на почетку.
- 8) Ако је број лисица и зечева једнак, максималан број вукова једнак је збиру броја вукова и лисица, односно зечева.
- 9) Максималан број вукова неће се десити када вук поједе лисицу у случају да је лисица мање од зечева, или зеца ако је зечева мање од лисица.

- 10) До максималног броја вукова најбрже се долази када лисице једу зечева.
- 11) За максималан број вукова, без значаја је догађај да вук поједе лисицу, ако је лисица више од зечева, или зеца, ако је зечева више од лисица.
- 12) Максималан број вукова, на крају, није већи од збира вукова и минимума лисица и зечева на почетку:  $x \leq 10 + \min\{25, 65\} = 35$ .

4. *корак* (разврставање, индукција, апстраховање, решавање проблема у ужем смислу).

(10в,25л,65з) (20в,15л,55з) (0в,35л,35з) (35в,0л,0з)

Резултати PISA тестирања, добрим делом, довели су до опште сагласности, да је функционална писменост наших ученика недовољна. Изненађује да не мали број професионалаца не увиђа корелацију између таквог стања и сопствене праксе. По њима, са квалитетом функционалне писмености, школа нема везе. Испада, ако већ ученици нису рођени као функционално писмени, њихово евентуално описмењавање има неку другу адресу.

Оваква размишљања последица су изостанка компетенција везаних за врсте и нивое знања (таксономије). Функција школе своди се на акумулацију садржинских знања. Да би ученици долазили до садржинских знања, иста проширивали, примењивали и сами градили нова, неопходна су им процесна знања. Садржинска и процесна знања стално се преплићу, али је неопходно да их наставник разликује. Само тада ће се довољно пажње посветити и једнима и другима. Процесна знања се не налазе у програмским садржајима. Развијају се у поступку усвајања садржинских знања и директно зависе од примењених дидактичко-методичких решења. Зато овај задатак, а посебно решење, има намеру да буде пример добре праксе (пројектна настава).

Школска управа у Крушевцу  
E-mail: [miodrag.pesic59@gmail.com](mailto:miodrag.pesic59@gmail.com)