

РАЗВИТИЕ НА МЕТОДИКАТА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА

Петър Петров
Тракийски университет

Резюме. Предложен е възглед за развитието на методиката на обучението по математика. Очертани са равнища на развитие, основни проблеми и причините за трудностите при решаването им. Изведена е идеята, че умението да се решават задачи, е основен проблем в методиката на обучението по математика, който надскача нейните граници.

Keywords: skill, situation approach, heuristic activity, reflection, synergetic, skill for problem solving

Може да се каже, че недоволството от качеството на обучението по математика в средното училище по света е всеобщо. Някои дори твърдят, че в такъв вид обучението по математика е безсмислено, скучно и крайно безпомощно. Дори и да се решават огромно количество задачи, математическото мислене не се развива достатъчно осъзнато и трайно. Всеизвестно е, че редица мащабни изследвания в света (включително и най-новите), като PISA 2000 на ОИСР (програма за международно оценяване на учениците) и сравнителното проучване TIMSS (за периода 1995 – 2007), което е с четиригодишен цикъл на провеждане, показват постоянно влошаване на качеството на обучението по математика след четвърти клас в България, особено през последните 10 години. Наред с това има богат опит и традиции в работата с изявени ученици по математика, най-добрите от които блестящо представят страната ни на различни международни математически състезания и олимпиади.

Кои са причините за това състояние на обучението по математика в училище? Те са много. Считаме, че една от главните е степента на теоретическата разработеност на методиката на обучението по математика като елемент на комплекса когнитивни науки, който мнозина считат за научна революция.

Днес е още по-трудно. Едно от седемте предизвикателства пред образованието, формулирани в документи на международната комисията по образованието към ЮНЕСКО, е напрежението между краткосрочните и дългосрочните разбирания (Krasteva, 2004). Тях винаги ги е имало, но в днешно време те се характеризират с превъзходство на повърхностните и непосредствени схващания. Живеем в свят, който е наводнен от нови-

ни и емоции с кратък живот, които непосредствено дават отражение върху актуалните проблеми. С други думи, много от основните проблеми на методиката на обучението по математика изискват търпеливо, дългогодишно изследване.

Ще анализираме оценката на И. Ганчев и Л. Портев (Ganchev & Portev, 2001) за развитието на методиката на обучението по математика (МОМ), основаваща се на анализа на тематиката и публикациите по МОМ, създадени у нас през втората половина на XX век. Те правят извода, че в края на този период в малка част от публикациите се забелязва стремеж за систематизиране на вече натрупани методически знания, отделени от конкретните проблеми в отделни „островчета“. Това предполага навлизане в етап (условно наречен втори) на разработване и реализиране на принципи, подходи и средства за структуриране на вече натрупаните методически знания. На практика, акцентът се поставя върху изследване на методите за решаване на задачи. В голяма дълбочина се развива теорията на задачите.

При синтеза на теоретични модели според нас е подходящо да се проявява стремеж към изграждане на цялости с очертана интегративна парадигма и съответна непротиворечива понятийна мрежа, които реализират в много висока степен описателно-обяснителната и прогностичната функция на науката. Възможности за създаване на такива взаимосвързани „островчета“ са понятията: задача, процес на решаване на задачи, евристика, интелект, умение да се решават задачи, компетентност. Добра перспектива за развитие на методическото познание е то да е в съответствие с рефлексията и самоорганизацията. Друга такава е развитието на „пробуждащото обучение като подход към образованието от гледна точка на конструктивизма и синергетиката (Е. Курдюмов, С. Гроздев, М. Георгиева, Д. Гълъбова (Galabova, 2012)).

Третият етап (най-високото равнище) предполага реализиране в МОМ на принципите на интеграцията и координацията, които са основна характеристика на научноизследователската дейност. В очертаната насока сполучливо могат да се съчетаят: ситуационният подход при формиране на умения, (развиван у нас от Б. Минчев (Minchev, 1991), дейностният подход при решаване на задачи, психометричният подход при разглеждане на интелекта и изследване и формулиране на цели на развиващото обучение, конструктивистките идеи към проблеми на обучението.

През последните 3 – 4 десетилетия в психологията се правят опити да се издигне теоретичният статус на проблемите и изследванията на уменията. Дори У. Найсер, считан за основател на когнитивната психология, в по-късен етап на своя живот се преориентира към реалитета на уменията (Naiser, 1976). Натрупаните факти и идеи в тази област трудно се адаптират, интерпретират и развиват в частнометодически план. Друг изтъкнат учен – Доналд Нормън,

включва уменията в списъка на 12-те главни проблема на когнитивната психология, като постиженията в тази област през последните 80 години се считат за едни от най-важните в психологията (Norman, 1980).

Изследването на евристичната дейност при решаване на задачи (най-общо считаме, че това са общи правила за решаване, които невинаги водят до успех) е едно от перспективните направления, в което се развива методиката на обучението по математика. Наред с блестящите публикации на Д. Пойя неизброими са авторите, които разработват евристични схеми за решаване на математически задачи. У нас в последните 15 години се открояват изследвания на евристични похвати, прилагани от изявени ученици и участници в математически олимпиади (Grozdev, 2002), (Grozdev, 2007); систематично изложение на педагогическото направление на евристиката (Skafa & Milushev, 2009), компютърни евристики (И. Тонов). В критичен план, може да се каже, че само чрез логически анализ, който е необходим и много полезен, трудно могат да се разкрият вътрешните механизми на мислене, то в термините на традиционната логика резултатът често е незадоволителен. В този смисъл, често предлаганите евристики са твърде общи и абстрактни или пък много подробни, без необходимата общност и здрав смисъл. С други думи, евристиките са необходими, но могат и да пречат.

В практиката на обучението по математика в училище тези идеи засега не са довели до значими резултати. Те тепърва ще се развиват по посока на изясняване на противоречията, които възникват при решаване на задачи: например интуиция – логика, съзнателно – подсъзнателно, вербализуемо – невербализуемо, алгоритмично – евристично. Според нас е много важно осъзнаването както на уникалната роля на учителя по математика „като жив носител“ на уменията за решаване на задачи, така и необходимостта от разработване на стратегии за неговата подготовка и квалификация като рефлексивен практик, който може да интроспектира върху търсенето на решения.

Взаимопроникването на понятийния апарат и теоретични модели на различни науки дава възможност за подбор, стиковане и развитие на такива понятия и постановки, които имат голяма описателна, обяснителна и прогностична функция. Очертава се подход с насоченост от типа „извънпедагогическо – педагогическо – методика на обучението по математика“, който изразява съвременната тенденция към интегриране на разнонаучно познание (Georgieva & Grozdev, 2016).

Решаването на основни проблеми на МОМ чрез този подход е сложен процес поради следните причини.

– Практическата верификация на много идеи от психологията, създаването на съответната методика и технология е сложен и труден проблем, въпреки че вътрешното (психичното) и външното (действията, поведението, реакциите,

продуктите на културата) се предполагат взаимно, но все пак психичното е опосредствано.

– Твърде голямото многообразие при определянето на уменията и интелекта. Правилното разбиране изисква задълбочено познаване на идеите на различните направления на изследването им.

– Трудностите при разработването на мрежа от непротиворечиви понятия, адекватни на педагогиката и частните дидактики, чрез които да се интегрират теоретичните модели за уменията и интелектуалното развитие.

– Процесът решаване на задачи е сложен, а при задачи от училищния курс по математика (УКМ) има много голяма специфика. Всяко негово описание е бедно. Това налага при изграждане на предварителни теоретични модели да имаме предвид доминиращата ангажираност на едни или други психични компоненти и техните функции в цялостта. От друга страна, е необходимо да се изследват преди всичко установените в науката за психиката структури и образувания, както и по-нови такива.

Като илюстрация можем да кажем, че вече почти две десетилетия правим опити да извлечем понятието „умение да се решават задачи“, да го съпоставим с близките до него понятия, да го типологизираме и вградим откритите негови особености и закономерности на формиране в методиката на обучението по математика, а по-късно и в дидактиката. Интересът ни постоянно се засилва, тъй като обясненията на процесите и явленията, свързани с него, не ни удовлетворяват достатъчно. Синтезирането, разработването на нови знания и обясняването на същността на явлениято „умение да се решават задачи“, биха ни придвижили по-напред в решаването на тази проблематика (Petrov, 2014).

Всъщност познанията ни за феномена умение да се решават задачи, не са задоволителни въпреки възможностите на съвременната наука и практика. Според нас няколко причини, повечето от тях очевидни, но сложни, за това са: слабо познаване на разбирането като процес; многообразието на реалията на уменията; наличието на огромен теоретичен и експериментален материал в науката, както и богат практически опит, който е трудно да се обхване, систематизира, задълбочи и обясни; ориентация на изследванията предимно към методите за решаване на задачи; противоречива същност и голяма специфика на процеса решаване на задачи; трудността за разбиране и изследване на рефлексията като компонент на уменията. Склонни сме да приемем, че последните две причини са с най-голяма важност. При изследването на феномена са формулирани достатъчно аргументи в защита на тезата, че умението да се решават задачи, е основен проблем в МОМ, който надскача нейните граници.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Ganchev, I. & L. Portev (2001). Didactics of Mathematics in Bulgaria at the doorstep of XXI-th century, *Mathematics and Mathematics Education*, Sofia: UBM, 66 – 77. [Ганчев, И. & Л. Портев (2001). Методиката на обучението по математика в България на прага на XXI век, *Математика и математическо образование*, София: СМБ, с. 66 – 77.]
- Georgieva, M. & S. Grozdev (2016). *Morfodinamikata za razvitiето na noosfernia intelekt*. (4th ed.). Sofia: Publ. House “Iztok-Zapad”. (ISBN 978-619-152-869-1). 327 pages [Георгиева, М. & Гроздев, С. (2016). *Морфодинамиката за развитието на ноосферния интелект*. (4-то изд.) София: Издателство „Изток – Запад“]
- Grozdev, S. (2002). *Theory and practice of the preparation of outstanding students for participation in mathematical Olympiads*. Author's abstract for the fulfillment of DSc degree. Sofia, p. 35. [Гроздев, С. (2002). *Теория и практика на подготовката на изявени ученици за участие в олимпиади по математика*. Автореферат. София, 35 с.]
- Galabova, D. (2012). *Pedagogical synergetics*. V. Tarnovo, p. 212. [Гълъбова, Д. (2012). *Педагогическа синергетика*. В Търново, 212 с.]
- Krasteva, A. (2004). *Innovations in school education*. Plovdiv: Astarta, p. 295. [Кръстева, А. (2004). *Иновации в училищното образование*. Пловдив: Астарт, с. 295.]
- Minchev, B. (1991). *Situations and skills*. Sofia: University Printing House “St. Climent Ohridski”, p. 176. [Минчев, Б. (1991). *Ситуации и умения*. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, 176 с.]
- Petrov, P. (2013). *Didactic measures of the skill of problem solving*. Author's abstract for the fulfillment of DSc degree. Stara Zagora, p. 62. <http://www.uni-sz.bg/sites/userfiles/1/file/Petrov%20Avtoreferat.pdf> [Петров, П. Д. (2013). *Дидактически измерения на уменията за решаване на задачи*. Автореферат за присъждане на научна степен „Доктор на педагогическите науки“. Стара Загора, 62 с. <http://www.uni-sz.bg/sites/userfiles/1/file/Petrov%20Avtoreferat.pdf>]
- Skafo, E. & V. Milushev (2009). *Construction of education-cognitive heuristic activity for problem solving*. Plovdiv: University Printing House “P. Hilendarski”, p. 331. [Скафа, Е. & В. Милушев (2009). *Конструиране на учебно-познавателната евристична дейност по решаване на математически задачи*. Пловдив: Университетско издателство „П. Хилендарски“, 331 с.]

- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice)*. Sofia: ADE, 295 pages.
- Naiser, V. (1976). *Cognition and Reality*. San Francisco.
- Norman, A. A. (1980). Twelve Issues for Cognitive Science, *Cognitive Science*, 4.

DEVELOPMENT OF THE DIDACTICS OF MATHEMATICS

Abstract. An opinion is proposed for the development of the Didactics of Mathematics. What are described are the levels of development, main problems and the reasons for the difficulties to solve them. An idea is brought out that the skill of problem solving is a basic problem in the Didactics of Mathematics that overleaps its borders.

✉ **Prof. Petar Petrov, DSc.**
Trakia University
6000 Stara Zagora, Bulgaria
E-mail: pdp@dir.bg