

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2004
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2004
Proceedings of the Thirty Third Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovets, April 1–4, 2004

**СТИМУЛИРАНЕ НА ТВОРЧЕСКИТЕ НАКЛОННОСТИ
ПО МАТЕМАТИКА – АЛТЕРНАТИВА НА
МАТЕМАТИЧЕСКИТЕ СЪСТЕЗАНИЯ**

**Кирил Г. Атанасов, Станчо Г. Димиев, Дойчин И. Толев,
Красимир Н. Марков**

Ролята на състезанията по математика (олимпиади и др.) за развитието на математически талантиливите ученици е несъмнено благотворна. Такива ученици преуспяват благодарение и на някои обстоятелства от психологически характер. Освен любознателност и предразположение към предмета при тях важна роля играят вродените им волеви качества, силното желание за изява и работоспособност.

Стимулирането на талантиливи ученици, които не притежават ярко изразени волеви качества, заслужава повече внимание. Работата с тях неизбежно е свързана с преподавателите по математика, чието стимулиране към изследователска работа би играло благотворна роля. Целта на тази статия е да очертае контурите на една алтернативна програма за въпросното стимулиране.

Заслужава да се вземе предвид, че има ученици, които се увличат от предмета, без да притежават ярко изразени качества като тези посочени по-горе. Изобщо психологията на талантиливия ученик е достатъчно сложна за да бъде тествана единствено чрез формите на състезанията. Има талантиливи ученици, които се отчайват при първия неуспех и изгубват желание за по-нататшно развитие.

Изхождаме от убеждението, че творчески предразположените индивиди не винаги са склонни да участват в състезания. В тази връзка считаме за уместно да се разработи една **алтернативна образователна програма**, която да се прилага за талантиливи ученици по математика, които не участват в състезания или се оттеглят след претърпян неуспех. Подобно начинание може би ще допадне на ученици от средното училище, които сериозно гледат на бъдещето си образование.

Ние сме убедени, че повдигането на нивото на преподавателите в математическите гимназии чрез едно по-активно участие в изследователска работа не само по елементарна математика ще разшири възможностите за контактите с предразположените ученици. Това, между другото, ще разшири и възможностите за подбиране на кандидати за състезания. Не бива да се мисли, че е възможно някакво планиране от горе, където шепа хора от университетите или институтите на БАН, колкото и способни да са те, ще осигурят осъществяването на този деликатен процес. Първото стъпало трябва да бъдат преподавателите в училищата – обстоятелство благотворно и за самите тях, и за учениците. Трябва да се стимулира участието на преподавателите с публикации в научни списания, например в сборника на ежегодната

пролетна конференция у нас. Тук е уместно да напомним за изказаното в личен разговор с един от авторите на тази статия мнение на професор Жан-Пиер Бургиньон, един от най-влиятелните съвременни математици, според който обновяването на традициите от времената на Феликс Клайн и Жак Адамар, двама от най-големите математици на 19 и 20 векове, допринесли много за училищната математика в Германия и Франция съответно, зависи от възможностите за засилване на общуването между водещите съвременни математици и учителите от средното училище. Това би довело до едно творческо осъвременяване на образованието по математика, до едно приближаване на надарени млади математици, примерно на възраст 16-18 години, до съвременните научни изследвания. Заслужава да напомним, че през 18 век френският математик Клеро е написал първата си научна работа по математика едва на 13-годишна възраст. Прочутият немски физик, нобелист, Вернер Хайзенберг още като студент в първи курс е бил ощастливен да реши една важна задача, свързана с това, което днес наричаме квантуване, опирайки се само на познаването на един диалог на Платон, за който знаел благодарение на баща си. Според професор Бургиньон в бившия Съветски съюз в годините между 1955 и 1985 е било постигнато подобно взаимодействие, в резултат на което бяха открити и насърчени такива таланти като световно известните понастоящем математици Кирилов, Арнолд, Манин, Синай, Новиков и др. Това се извършва главно в Московските гимназии където най-авторитетни математици, като Колмогоров, Гелфанд, Шафаревич и други, по това време в разцвета на сили си, често бяха в пряк контакт с учителите и учениците. В семинара на Шафаревич, например, участваха учители, на чието професионално ниво по теория на числата и алгебрична геометрия можеше да завиждат дори професионални университетски математици.

Имаме основание да вярваме, че талантът за изследователска работа в областта на математиката и талантът за решаване на задачи, евентуално в състезателен аспект, са две много близки, сродни, но все пак различни човешки способности. Между многото аргументи, в подкрепа на такова схващане, заслужава да се отбележи, че ред открития в математиката са осъществени не в резултат на сложни и технически трудни пресмятания, а след едно осмисляне на определени математически факти и въвеждане на нови по-адекватни математически понятия – дейност, която отстои на значително „разстояние“, ако можем така да се изразим, от решаването на задачи. В този смисъл на идеята за алтернативна образователна програма може да се гледа като на опит за разширяване на дейността за по-ранното откриване и развиване на младежи с определен математически талант.

Естествено, подобна дейност е немислима без подготвени за целта учители. Следователно, функционирането на алтернативната образователна програма трябва да започне с работа свързана с учителите. Тази работа може да се съвмести с привличането на ученици, проявяващи от рано наклонност към занимания с научна работа. Могат да бъдат препоръчани някои изисквания за духа и евентуалните теми на предлаганата програма. Подчертаваме, че инициативата за алтернативна образователна програма не се конфронтира с дейността на утвърденият вече Ученически Институт по Математика и Информатика (УЧИМИ), успешно ръководен от ст.н.с. I ст. Олег Мушкарров. Евентуално можем да разчитаме на известно съвместяване в бъдещата работа.

На първо място считаме, че трябва да се работи за разширяването на култу-

298

рата на учителите по история на математиката. Безспорно е, че емоционалното въздействие на исторически факти, свързани с големи математичници от миналото и настоящето, играе благотворна роля за възпитанието на младите математици. Математиката е естествено свързана с човешката култура от най-дълбока древност.

Достатъчно е да напомним за Питагор и неговата философска школа от 5-ти век преди нашата ера, за забележителното взаимодействие на древно-гръцките философи и математици, за века на разума – 17 век – векът на Декарт, Ферма, Паскал, Лайбниц, Нютон, за възхода през следващите векове, довел до създаването на внушителната картина на съвременното природознание и до компютърната революция в наше време. За съжаление в хуманитарните среди и художествената интелигенция все още цари крайно отрицателно отношение към математиката, стигащо до там, че математиката се окачествява като „мръсна дума“. Например, известен наш театрален режисьор изрази пред вестник „Монитор“ следното предизвикателно мнение: *„Духовното падение на човечеството настъпва с компютърната епоха. И ще бъдем горди, че духовното падение и смъртта на въображението е измислена от българин – Джон Атанасов“*.

Що се касае до това, което разбираме под „въображение“, тук ще напомним едно друго мнение, това на френския философ от 18 век Волтер: „В главата на Архимед е имало много повече въображение отколкото в тази на Омир“.

По-конкретно за тематиката на алтернативната образователна програма имаме предвид следното.

А. Тематиката трябва да бъде достъпна, сиреч да е близка до математиката на училищния курс или евентуално да бъде не много трудно усвояема, без голям обем от предварителни знания.

Б. Заслужава да се стимулира прилагането на пакета програми MAPLE или друга система за символно смятане. Това изискване има значение за информатиката, а колкото до математиката, то е свързано по-скоро със социологичния проблем за мястото на математиката и математиците в съвременното общество.

В. Темата трябва да има научна стойност.

Г. Предвид евентуалните трудности, които ще съпътстват реализацията на изследванията, желателно е тематиката да притежава трудно дефинируемо свойство „многостепенност“, свързано с известното в математическия фолклор понятие „стълба на обобщенията“. Ще илюстрираме по-конкретно какво искаме да кажем. Примерно, да вземем известната теорема от аритметиката, според която всяко естествено число се представя еднозначно като произведение на прости числа. Тази теорема окачествяваме като теорема от първи „етаж“, или първо „ниво“. На втория „етаж“ същата теорема придобива следната формулировка: във всеки евклидов пръстен, т.е. пръстен в който функционира алгоритма на Евклид, има еднозначно разлагане на неразложими множители; на третия „етаж“ същата теорема се формулира с помощта на понятието главен идеал; на четвъртия „етаж“ въпросната теорема се аксиоматизира в резултат на което се получава понятието „пръстен с еднозначно разлагане на прости множители“.

Подобно генетично обобщаване може да играе полезна педагогическа роля. Практически това задължава преподавателя на върви индуктивно, започвайки с една по възможност елементарна начална редакция на изследването, постепенно обобщавайки я във все по-обща ситуация, доколкото това е достъпно за слушателите. Обрат-

ният ход от доказателството в термините на най-общата редакция на теоремата и усвояването на частните случаи като примери е по-икономично, но не е така поучително и даже не винаги е достъпно за нивото на слушателите.

Д. Разбира се, има „твърди“ задачи от елементарен характер с достъпни формулировки, без „многоетажна“ стълба за обобщаване, но те обикновено са доста трудни.

Накрая ще отбележим, че обичайното обучение, внедряващо правила за смятане и строго регламентирани похвати за преподаване, съгласно предписанията на МОН, обикновено се възприема догматично от методичите, склонни да схващат преподаването като дидактично или методическо моделиране, нещо подобно на педагогическо инженерство. Предлаганата алтернативна образователна програма не се интересува от този аспект на преподаването, нито го оспорва.

Ще отбележим, че образованието не е обучение, а творчески процес изискващ ентузиазъм и по-широка култура. Като начало инициативата за алтернативна образователна програма се поддържа от Пловдивската математическа гимназия с надеждата да бъдат включени и други математически гимназии, като тези в Стара Загора, Ямбол, Смолян и други.

Кирил Георгиев Атанасов
Директор на Пловдивската
математическа гимназия
ул. Чемшир 11
4004 Пловдив, България

Станчо Генчев Димиев
Пловдивски университет, Филиал-Смолян
Институт по Математика
и Информатика – БАН
ул. Акад. Георги Бончев 8
1113 София, България
e-mail: sdimiev@math.bas.bg

Дойчин Иванов Толев
ФМИ, Пловдивски университет
ул. Цар Асен 24
4004 Пловдив, България

Красимир Николаев Марков
ж.к. Младост 3, бл. 325, вх. 6
1117 София, България

ALTERNATIVE PROGRAM FOR STIMULATION OF TALENTED STUDENTS IN MATHEMATICS

**Kiril G. Atanasov, Stancho G. Dimiev, Dojchin I. Tolev,
Krasimir N. Markov**

The purpose of this paper is to describe an alternative program for stimulation of talented students in mathematics outside of the mathematical competitions (olimpiads, etc). Our point is that the psychology of talented young people is very complicated and not previsible.

As a base of our program we state the care of some enlargement of the mathematical culture of the teachers proposing a participation in active investigation work. The collaboration between such teachers and talented students is considered as the best stimulation and a natural source for the formation of young mathematicians.